Au Cat
Il. Cat.
LIBRARY OF
Illinois State
LABORATORY of NATURAL HISTORY,
CHAMPAIGN, ILLINOIS.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS
507
H859m

METHODIK

des

naturgeschichtlichen Unterrichtes

in der

Volks- und Bürgerschule

für

Lehrerbildungsanstalten sowie zur Fortbildung für Volks- und Bürgerschullehrer.

Von

Dr. Adolf Hromada.

Prag.
Carl Bellmann's Verlag.
1877.

Druck von Carl Bellmann in Prag

507
H859m

Vorwort.

Der Organisationsentwurf für die österreichischen Lehrerbildungsanstalten bestimmt, dass im vierten Jahrgange nebst der Wiederholung des bereits absolvierten Lehrstoffes auch die spezielle Methodik der im Lehrplane der allgemeinen Volksschule vertretener Disziplinen vorgenommen werde. Bei der Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichtes sollen überdies die Lehramtskandidaten auch über die Anlegung und Conservierung naturhistorischer Lehrmittelsammlungen belehrt werden.

Das vorliegende Büchlein hat nun die Bestimmung, die Lehramtskandidaten über die Aufgabe und Methode des naturgeschichtlichen Unterrichtes in der allgemeinen Volksschule, über Anlegung und Erhaltung naturhistorischer Lehrmittelsammlungen theoretisch und praktisch zu belehren und zugleich jenen Lehrern, die während ihrer Vorbereitung zum Lehramte wenig Gelegenheit gefunden haben, sich diesbezügliche Kenntnisse zu erwerben, mit Aufklärungen und Rath beizustehen.

Die Naturgeschichte als Unterrichtsgegenstand ist erst kurze Zeit in der Volksschule eingebürgert und gebietet in Folge dessen in Bezug auf die Unterrichtsweise

über einen recht beschränkten Erfahrungskreis. Die über die Methodik des elementaren naturgeschichtlichen Unterrichtes geäusserten Ansichten sind gar oft contradictorisch entgegengesetzt, abgesehen davon, dass noch immer Behauptungen auftauchen, welche der Naturgeschichte überhaupt die Berechtigung, in den Lehrplan der Volksschule aufgenommen zu werden, absprechen. Letztere Ansicht dürfte freilich gegenwärtig nur wenig Anhänger finden. Was aber die methodischen Grundsätze anbelangt, so dürfte auf diese erst eine mehrjährige Erfahrung klärend und berichtigend einwirken.

Dieser Umstand möge den geneigten Leser zu einer, wenn auch gerechten, so doch nachsichtigeren Beurtheilung dieses Büchleins bestimmen.

PRAG. 24. Juni 1876.

Dr. **Adolf Hromada.**

I. Abschnitt.

Einleitung.

Soll eine Disziplin in dem Lehrplane der Volks- und Bürgerschule einen Platz finden, muss sie im Stande sein, zur Lösung der Aufgabe dieser Bildungsanstalten wesentlich beizutragen; sie muss alle Anlagen des menschlichen Geistes gleichmässig entwickeln helfen und Kenntnisse vermitteln, die als Grundlage einer allgemein menschlichen Bildung angesehen werden. Die richtige Einsicht, dass die Naturgeschichte als Lehrgegenstand diese Bedingung wirklich erfüllen könne, hat derselben den Eingang in die erwähnten Anstalten verschafft.

Der naturgeschichtliche Unterricht kann aber nur dann die ihm gestellte Aufgabe mit Erfolg lösen, wenn er in richtiger Weise ertheilt wird. Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit, zuerst die Frage zu beantworten: „Wie ist der naturgeschichtliche Unterricht einzurichten, damit er seine doppelte Aufgabe löse, einerseits formal bildend wirke, das heisst: sämmtliche Anlagen des menschlichen Geistes entwickeln helfe, andererseits reale Bildung, das heisst: jene Kenntnisse vermittle, die zur allgemein menschlichen Bildung und zum Verständniss gegenwärtiger Kulturzustände notwendig sind?“

Sind die methodischen Grundsätze des naturgeschichtlichen Unterrichtes festgestellt, erübrigt noch die Besprechung der Hilfsmittel zur praktischen Durchführung dieser Grundsätze.

Diesen einleitenden Worten gemäss zerfällt der erste Abschnitt in zwei Kapitel:

1. Die methodischen Grundsätze des naturgeschichtlichen Unterrichtes.
2. Die Hilfsmittel zur praktischen Durchführung dieser Grundsätze.

1. Kapitel.

Die methodischen Grundsätze des naturgeschichtlichen Unterrichtes.

§ 1.

Da der naturgeschichtliche Unterricht zunächst formal bildend wirken soll, muss er auf die Entwicklung sämmtlicher Geistesanlagen des Schülers seinen befruchtenden Einfluss üben. Er muss demnach so eingerichtet werden, dass er:

1. Die Sinne bilde und Anschauungen entwickle,
2. das Gedächtniss übe,
3. die Einbildungskraft leite,
4. die Verstandesthätigkeiten bilde,
5. das Gemüt durch Entwicklung ästhetischer und moralischer Gefühle veredle.

An diese formalen Zwecke des naturgeschichtlichen Unterrichtes schliesst sich endlich der nicht minder wichtige materiale Unterrichtszweck:

6. Vermittlung praktisch verwertbarer Kenntnisse und Fertigkeiten.

Die Methode eines Unterrichtsgegenstandes bestimmt sich zunächst nach dem Wesen desselben. Indess ist es möglich, durch eine veränderte Behandlungsweise innerhalb der Grenzen der Zulässigkeit, denselben Unterrichtsgegenstand zur Übung verschiedener Geistesanlagen auszunützen. Diese besondere Behandlungsweise richtet sich dann nicht nur nach der Eigentümlichkeit des Gegenstandes, sondern auch nach dem Bildungsziele. Es ist deshalb notwendig, die Behandlungsweise

des naturgeschichtlichen Unterrichtes, wie sie durch die angeführten Bildungszwecke bestimmt und gefordert wird, im Besonderen zu betrachten.

§ 2. Bildung der Sinne und der Anschauungen.

Das Kind ist beim Eintritte in die Schule im Gebrauche der Sinne noch sehr ungeübt, weshalb es zu den ersten Aufgaben der Schule gehört, die Sinnesbildung in die Hand zu nehmen. Diese Aufgabe fällt dem Anschauungsunterrichte zu, welcher demnach, auf den eigentlichen naturgeschichtlichen Unterricht vorbereitend — propädeutisch — vorangehen muss. Übrigens verfolgt die Sinnesbildung einen rein formalen Zweck und tritt somit nicht als Gegensatz zu den übrigen Lehrgegenständen auf, sondern jeder von diesen bietet häufig genug Gelegenheit zur Übung der Sinne. Ist das Kind in den zwei ersten Schuljahren von dem losen, zufälligen Gewarwerden der Dinge zu einem aufmerksamen Beobachten der Umgebung angeleitet worden, kann der abgesonderte naturgeschichtliche Unterricht im dritten Schuljahre beginnen, ohne dem Schüler besondere Schwierigkeiten zu bereiten.

Bei der Bildung der Sinne ist nicht einem jeden von ihnen die gleiche Sorgfalt zuzuwenden. Der Geruchs- und Geschmackssinn gewähren uns zwar eine Einsicht in die chemischen Wirkungen vieler Körper, sie sind auch für die Diagnostik vieler Naturprodukte von einiger Wichtigkeit, aber sie sind zugleich so sehr subjektiver Natur und so innig mit den körperlichen Vorgängen verknüpft, dass sie zur geistigen Entwicklung sehr wenig beitragen können. Das Gehör vermag zwar unsere Naturerkenntniss zu vervollständigen, aber trotzdem ist sein Beitrag hiezu ein geringer. Man kann aus der Klangfarbe einige Eigenschaften des Schallerregers erschliessen, diese Erkenntniss wäre aber ohne Tast- und Gesichtsempfindungen eine überaus mangelhafte. Die eigentliche Bedeutung des Gehörs liegt in der Entwicklung des Zeitvorstellens, der Lautsprache, des Verständnisses der Harmonie u. s. w. Seine Pflege fällt demnach hauptsächlich dem Sprach-, Gesangs- und

Musikunterrichte zu. Für die Erkenntniss der uns umgebenden Natur ist der Tast- und Gesichtssinn von der grössten Bedeutung. Der erstere überzeugt uns von der Materialität der Körper, er hat den wesentlichsten Antheil an der Entwicklung des Raumvorstellens. Durch ihn nehmen wir die Beschaffenheit der Oberflächen der Körper, die Wärmegrade war. Er lehrt uns endlich unseren Leib im Gegensatze zur Umgebung vorstellen. Was aber die Anzahl der durch ihn warnehmbaren Eigenschaften der Aussendinge und die Leichtigkeit und Schnelligkeit der Auffassung anbelangt, steht er hinter dem Gesichtssinne weit zurück. Dieser nun ist für die Naturerkenntniss der wichtigste. Die überaus feine Beweglichkeit des Auges, das Accomodationsvermögen für verschiedene Entfernungen, die Möglichkeit, die Warnehmungskraft des Auges durch künstliche Mittel (Mikroskop und Teleskop) im hohen Grade zu steigern, hat den Gesichtssinn zum eigentlichen Weltsinn gemacht. Die durch ihn vermittelten Empfindungen, Licht und Farbe, lassen uns die Aussendinge nach Zahl und Grösse, Gestalt und Lage, Entfernung und Bewegung am unmittelbarsten erkennen. Seine Bildung wird deshalb beim Anschauungsunterrichte und beim naturgeschichtlichen Unterrichte die meiste Berücksichtigung finden müssen.

Der Inbegriff sämmtlicher Empfindungen, die wir von einem Dinge haben, heisst eine Anschauung. Man sieht die rote Farbe der Rose, fühlt die Weichheit ihrer Blätter, nimmt einen angenehmen Geruch war. Alle diese Empfindugen kommen gleichzeitig in's Bewusstsein und verschmelzen zu einer Gesammtvorstellung, zur Anschauung der Rose. Die Anschauungen sind demnach keineswegs unmittelbar gegebene Vorstellungen, sondern müssen erst durch Zusammenfassung manigfaltiger Empfindungen entstehen. Sie sind die erste Stufe höherer Vorstellungsgebilde und somit auch deren Grundlage.

Die Merkmale einer entwickelten Anschauung beruhen in der Schnelligkeit und Sicherheit, Theile eines grösseren Ganzen klar und deutlich aufzufassen und sie wieder zu einem vollständigen Gesammtbilde

zu vereinigen. Aus dem ursprünglich verworrenen Gesammteindrucke, den z. B. ein Naturkörper macht, müssen durch genaue Zergliederung die Einzelnheiten hervorgehoben werden, um ihr Verhältniss zu einander und zum Ganzen festzustellen und sie nach Massgabe dieser Beziehungen wieder zu einem Ganzen zu vereinigen.

Der naturgeschichtliche Unterricht hat nun zunächst die Sinne so zu bilden, dass sich aus den durch sie vermittelten Warnehmungen klare und deutliche Anschauungen der Naturkörper bilden können, welche die angeführten Merkmale an sich tragen. Zu diesem Behufe muss er nach folgenden Grundsätzen eingerichtet werden:

1. Die Sinnesthätigkeit der Schüler muss unmittelbar in Anspruch genommen werden, das heisst: der Unterricht muss an den Naturkörpern selbst ertheilt werden. Es ist deshalb durchaus verwerflich, die Schüler Naturgeschichte einfach aus einem Leitfaden lernen zu lassen.

2. Da nur ein Individuum angeschaut werden kann, hat der Unterricht mit der Betrachtung von Individuen der drei Naturreiche zu beginnen. Die Betrachtung der Individuen muss aber auch auf den höheren Unterrichtsstufen, wo es sich um Entwicklung systematischer Begriffe handelt, die Grundlage bilden. Diesem Verfahren steht jenes entgegen, welches mit allgemeinen Begriffen beginnt und erst nach Besprechung der Klassen-, Ordnungs- und Familiencharaktere zu den Individuen übergeht. Ein solches Verfahren ist in der Volks- und Bürgerschule ganz unzulässig.

3. Es sind anfänglich nur die Naturprodukte der Heimat und unter diesen die am leichtesten auffassbaren Arten für den Unterricht auszuwählen, da die Auffassung complicierter Gebilde den Schülern Schwierigkeiten bereitet und sie verwirrt. Der methodische Grundsatz: „vom Leichteren zum Schwierigeren“ hat hier seine vollste Berechtigung.

Hiemit ist aber nicht gesagt, dass die am einfachsten organisirten Naturprodukte, wie Infusorien, Algen auch am leichtesten aufzufassen

sind. Diese entziehen sich wegen ihrer Kleinheit der unmittelbaren Betrachtung und liegen ausserhalb des Erfahrungskreises des Schülers. Es sind gerade die am vollkommensten entwickelten Säugethiere, Vögel, deutlich blühenden Pflanzen dem Schüler nicht nur die nächst gelegenen und bekanntesten, sondern sie sind auch wegen ihrer ausgeprägten Organisation sehr leicht aufzufassen.

4. Der Lehrer trachte so viel als nur möglich, die Schüler zur Selbstthätigkeit anzuhalten, sie selbst beobachten und finden zu lassen, und leite durch Fragen dazu an. Es ist ein grosser Unterschied, ob ein Schüler ein ihm vorgesagtes Merkmal an dem vorliegenden Exemplar nachsuchen, oder ob er es selbstständig auffinden soll. Im letzteren Falle ist es ein ganz anderes, viel intensiveres Schauen, welches einen hohen Grad von Aufmerksamkeit fordert. Überdies gewährt die selbstständige Thätigkeit dem Schüler viel mehr Freude, das Lustgefühl des Gelingens weckt Selbstvertrauen und spornt zum Beobachten ausserhalb der Schule an. Nur wenn die Schüler aus eigener Kraft etwas nicht finden können, komme ihnen der Lehrer durch passend gewählte Fragen und Bemerkungen zu Hilfe, ohne jedoch weit und breit zu erklären. Die Lehrform ist demnach die fragendentwickelnde, nur in unvermeidlichen Fällen die mittheilende.

5. Bei allen Besprechungen der Naturkörper befleisse sich der Lehrer einer der Entwicklungstufe seiner Zöglinge entsprechenden möglichst grossen Vollständigkeit. Er trage stets dem Grundsatze Rechnung: Besser viel an wenigem als wenig an vielem. Er sehe desshalb auf eine scharfe und genaue Auffassung der Theile der Naturkörper, lasse die Verhältnisse derselben zu einander und zum Ganzen auffassen, wozu es unbedingt notwendig ist, das Naturprodukt von verschiedenen Seiten, in verschiedenen Lagen, in der Nähe und in einiger Entfernung zu betrachten. Wo es nur angeht, lasse er das Naturprodukt in seine Theile zerlegen und dann wieder zusammenlegen, was bei Pflanzen, grösseren Insekten sehr leicht bewerkstelligt werden kann. Die Schüler müssen überdies angehalten werden, so weit es möglich ist, mit allen Sinnen zu beobachten, zu Pflanzen riechen, Mine-

ralien kosten, betasten, das Gewicht schätzen. Auch ist es sehr vortheilhaft, auf Übung im Schätzen der Dimensionen das Augenmerk zu richten.

6. In der Erweiterung des Anschauungskreises schreite der Lehrer stetig vor. Jedes neue Naturprodukt werde mit Hinweis auf ein bereits besprochenes, ihm verwandtes behandelt. Durch Hervorhebung der gleichen Merkmale und der Unterschiede treten die neuen Anschauungen viel deutlicher hervor, während sich die früheren, da sie im Gegensatze zu den neuen erkannt werden, vertiefen und an Klarheit zunehmen.

7. Ist von einem Naturprodukte auf diese Weise eine Analyse seiner Merkmale vollendet worden, muss nun eine Synthese, eine Zusammenfassung der Merkmale zu einem einheitlichen Bilde folgen. Diese besteht in einer bündigen Beschreibung, die bei ganz ungeübten Schülern zuerst vom Lehrer entworfen und dann von den Schülern nacherzählt wird, in den höheren Jahrgängen unmittelbar von den Schülern ausgearbeitet werden soll.

8. Zur Erzielung einer gehörigen Stärke der Anschauungen sind dieselben in gewissen Zwischenräumen zu erneuern, wobei die eingetretene Verdunklung durch wiederholten Eindruck behoben wird. Es reicht aber nicht hin, vielleicht am Schlusse des Schuljahres einen Rückblick auf den abgehandelten Lehrstoff zu werfen. Es muss die mit erneuerter Betrachtung des betreffenden Naturproduktes verbundene Wiederholung um so häufiger und in desto kürzeren Pausen erfolgen, je ungeübter die Schüler sind.

§ 3. Übung des Gedächtnisses.

Die durch die Sinnesthätigkeit gewonnenen, vollkommenen Anschauungen sollen ein dauerhaftes Eigenthum des Schülers bleiben, so dass er sie bei jeder gegebenen Veranlassung unverändert ins Bewusstsein zurückrufen kann. Die Fähigkeit, dieses thun zu können, nennt man bekanntlich das Gedächtniss.

Zur Übung des Gedächtnisses kann der naturgeschichtliche Unterricht durch folgende Mittel wesentlich beitragen:

1. Der Lehrer entwickle gleich Anfangs möglichst vollkommene Anschauungen der Naturprodukte und erneuere dieselben, bis sie mit den dem Schüler durch seine Erfahrung geläufigen Vorstellungskreisen innig verschmolzen sind. Haben sich auch nur wenige auf Naturprodukte bezügliche feste Vorstellungsreihen gebildet, so werden sich die nachfolgenden innig an sie anschliessen und an ihnen bedeutende Hilfen finden. Die mechanische Gedächtnissthätigkeit wird in Folge dessen mit Leichtigkeit und Genauigkeit von Statten gehen. Die festen Vorstellungsreihen erzeugen sich am leichtesten, wenn man anfänglich bei der Betrachtung der Thiere. Pflanzen und Mineralien eine bestimmte Reihenfolge der Merkmale beobachtet. Diese Reihenfolge muss sich auf ein der Natur des Stoffes angemessenes Princip gründen. Bei den deutlich blühenden Pflanzen kann man z. B. die Organe folgen lassen, wie sie sich nacheinander entwickeln: Wurzel, Stengel, Blätter, Blüthen, Früchte. Bei Mineralien lasse man die Merkmale nach den einzelnen Sinnen folgen, deren Warnehmungen sie sind: Farbe, Durchsichtigkeit, Glanz, Gestalt, Beschaffenheit der Oberfläche, Festigkeit, Geruch, Geschmack, Löslichkeit u. s. w.

2. Das blos mechanische Merken der Eigenthümlichkeiten der Naturprodukte wird überdies noch unterstützt durch Anlegung vergleichender Tabellen, deren Einrichtung später besprochen werden wird.

3. Dabei ist aber zu befürchten, dass sich recht bald eine schablonenmässige und langweilende Behandlung des Lehrstoffes ausbildet, weshalb die Einhaltung einer bestimmten Ordnung in der Aufeinanderfolge der Merkmale nur so lange zweckmässig bleibt, bis der Schüler begriffen hat, nach welchen Gesichtspunkten ein Thier, eine Pflanze und ein Mineral beobachtet und beschrieben werden muss. Ist dies erreicht, trachte der Lehrer, dieses mehr mechanische Merken der Beschreibung so bald als möglich zu einem intel-

lektuellen zu steigern. Zu diesem Behufe leite der Lehrer den Zögling an, vor dem Merken der Eigenschaften zuerst ein inneres Band für dieselben zu gewinnen. Die Eigenschaften eines Naturproduktes dürfen nämlich, sobald sie intellektuell gemerkt werden sollen, nicht vereinzelt stehen bleiben, sondern sie müssen unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt gebracht werden. Es ist nicht schwierig einen solchen aufzufinden. Im Thierreiche ist es meist die Lebensweise des Thieres, welche eine bestimmte Organisation fordert. Die Abhängigkeit des Körperbaues von der Lebensweise und umgekehrt bringt nun die einzelnen Merkmale des Thieres in den gehörigen Zusammenhang und ermöglicht ein intellektuelles Memorieren derselben. (Siehe 11. Stundenbild „die Ente“ und 19. Stundenbild „der Maulwurf.“) In der Pflanzenwelt herrscht in der Menge und Stellung der Organe ein ganz bestimmtes Zahlenverhältniss, dessen Auffinden das innere Band der zu merkenden Eigenthümlichkeiten gibt. Wenn der Gegenstand, wie bei Mineralien, keine dem Schüler auf dieser Stufe verständlichen, logischen Beziehungen zwischen den Merkmalen zulässt, muss man sich freilich mehr äusserlicher Anhaltspunkte bedienen.

4. Man vermeide beim naturgeschichtlichen Unterrichte die Anwendung mnemotechnischer Hilfsmittel. Da dieser Unterricht sich einzig auf Anschauungen gründet, ist der Gebrauch solcher Mittel nicht nur überflüssig, sondern oft sogar gefährlich; er könnte ja leicht von der ungetrübten und naiven Auffassung der Natur ableiten.

5. Besonders empfehlenswert zur Erzielung eines treuen, dienstbaren und dauerhaften Gedächtnisses für naturgeschichtliche Kenntnisse ist ein mehrmaliges Wiederholen des vorgenommenen Lehrstoffes auf Grund erneuerter Anschauung. Dasselbe geschieht am erspriesslichsten in Prüfform. Doch damit die wiederholte Behandlung desselben Stoffes nicht ermüde und langweile, ist es zweckmässig, das betreffende Naturprodukt jedesmal von einem anderen Gesichtspunkte aus zu besprechen und gleichzeitig die Summe der sich auf dasselbe beziehenden Kenntnisse

zu erweitern. Die Vergleichung mit verschiedenen anderen Naturprodukten gewährt zahlreiche neue Gesichtspunkte, indem hierbei die einzelnen Merkmale nicht so sehr als Theile der Beschreibung eines Naturproduktes auftreten, als vielmehr im Gegensatze zu den entsprechenden Merkmalen der anderen Gattung.

§ 4. Leitung der Phantasie.

Durch die Thätigkeit der Phantasie oder veränderten Reproduktion entstehen aus den in der Seele bereits vorhandenen Vorstellungsgruppen neue Vorstellungsgebilde. Die Produkte der Phantasie sind um so mannigfaltiger, je grösser die Zahl der zu Gebote stehenden sinnlichen Warnehmungen ist, welche als Elemente neuer Gebilde dienen. Sie sind um so origineller, je mehr sich die Reproduktion von dem mechanischen Verlaufe los macht und zu einer freien, selbstbewussten Seelenthätigkeit wird.

So wichtig die Phantasie für die geistige Entwicklung des Menschen ist, so verderblich kann sie für dieselbe werden, wenn sie eine falsche Richtung einschlägt, und ausartet.

Nach beiden Richtungen hin muss demnach die Phantasie beim Unterrichte berücksichtigt werden; sie muss einerseits entwickelt, andererseits aber richtig geleitet werden. In beiden Beziehungen kann der naturgeschichtliche Unterricht erfolgreich mitwirken, wenn er sich an folgende Gesichtspunkte hält:

1. Eine je grössere Zahl von Anschauungen wirklicher Gegenstände, der Naturkörper, Eigentum der Seele des Zöglings geworden ist, desto reicher ist das Baumaterial für die Phantasiegebilde. Sind aber die Elemente der letzteren der Wirklichkeit entnommen, hat der Schüler die Art und Weise ihre Verknüpfung **an der Wirklichkeit** kennen gelernt, ist eine Bürgschaft gewonnen, dass die Phantasie in vernünftigen Schranken bleiben werde.

2. Ist auf diese Weise die Phantasie vor Entartung geschützt, kann beim Unterrichte an die Stelle der unmittelbaren Anschauung die mittelbare treten. Ausländische

Naturprodukte, welche nicht vorgezeigt werden können, müssen durch zweckmässig gewählte Modelle und Abbildungen veranschaulicht werden. Jedoch ist est notwendig, zuerst Modelle und Abbildungen bekannter Naturprodukte vorzuzeigen, damit der Schüler an diesen ihr Verhältniss zur Wirklichkeit kennen lerne. Dann erst ist der Schüler im Stande, die durch ein Modell oder eine Abbildung vermittelte Vorstellung eines ausländischen Naturproduktes durch Phantasiethätigkeit so zu vervollständigen, dass sie der unmittelbaren Anschauung möglichst nahe kommt und sie ersetzen kann.

3. Hat ferner der Lehrer die Überzeugung, dass die Schüler im Stande sind, zu seinen Worten die zugehörigen Vorstellungen mit Leichtigkeit zu erzeugen, kann er zum Behufe der Ausbildung der Phantasie lebhafte, sinnige Schilderungen aus dem Leben der Naturprodukte besonders der ausländischen, dem Unterrichte einflechten. Dabei bemühe er sich, so viel als möglich, durch Anschluss an Bekanntes, durch Hinweis auf Ähnliches die Phantasiethätigkeit der Schüler zu unterstützen. Passende Vergleiche, eine bilderreiche Sprache tragen wesentlich zur Ausbildung der Phantasie bei. Auch ist die Lektüre einschlägiger Absätze aus dem Lesebuche, Memorieren sinniger Gedichte, die die Natur zum Gegenstande haben, recht förderlich.

4. Endlich übe man den Schüler im Entwickeln der Gemeinbilder oder Schemen, die durch die abstrahierende Phantasie entstehen und eine Vorstufe des begrifflichen Denkens sind. Solche Gemeinbilder erzeugen sich durch Hervorhebung und Zusammenfassung der, mehreren Anschauungen gemeinschaftlichen Merkmale zu einer einheitlichen Vorstellung. Durch solche Übungen lernt der Schüler an den Anschauungen verständig abstrahieren und das Wesentliche vom Zufälligen unterscheiden. (Siehe II. Abschnitt, Mittelstufe.)

§ 5. Bildung des Verstandes und der Vernunft.

Die Gemeinbilder, welche durch Phantasiethätigkeit erzeugt worden sind, sollen nun zu logischen Begriffen erhoben werden. Diese Begriffe sollen auf Grund ihres Inhaltes zu Ur-

theilen verknüpft, aus richtig gebildeten Urtheilen sollen ferner durch Überlegung und Gründe neue Urtheile abgeleitet, erschlossen werden. Unsere ganze Denkthätigkeit beruht auf dem Urtheilen und Schliessen und derjenige, der dieser Thätigkeit fähig ist, heisst verständig. Dem Verstande kann nun durch den naturgeschichtlichen Unterricht eine äusserst sorgfältige Pflege zu Theil werden. Bei demselben können sämmtliche Denkformen zur Anwendung kommen und man könnte mit Recht auch den Unterricht in der Naturgeschichte einen praktischen Unterricht in der Logik nennen. Dabei sind aber folgende Gesichtspunkte zu beachten:

1. Da die Denkfähigkeit, wie jede Fertigkeit nur durch Übung erstarkt, muss der Lehrer auch beim naturgeschichtlichen Unterrichte dem Schüler fortwährend Gelegenheit bieten, die Denkformen selbstständig anzuwenden. Dass zu diesem Behufe die fragend-entwickelnde Lehrmethode die einzig zweckmässige ist, ist selbstverständlich.

2. Vor allem handelt es sich um die Bildung logischer Begriffe, deren Verknüpfung die Grundlage des Denkens bildet. Der naturgeschichtliche Unterricht bietet, besonders zur Entwickelung einer Art von Begriffen, nämlich der empirischen oder Erfahrungsbegriffe reichliche Gelegenheit. Die Grundlagen derselben sind entwickelte Anschauungen, deren Ausbildung demnach auch für die Verstandesthätigkeiten von ungeheuerer Wichtigkeit ist. Sind die Anschauungen bereits vorhanden, müssen sie zuerst in Reihen, deren coordinierte Glieder ähnliche und verwandte Naturprodukte sind, zusammengestellt werden. Hat der Schüler eine einzelne Anschauungsreihe klar und deutlich aufgefasst, wird es ihm nicht schwer fallen, die den Gliedern derselben gemeinschaftlichen Merkmale hervorzuheben und im Bewusstsein zu einem Gemeinbild zusammenzufassen.

3. Die Reihen dürfen aber nicht durch eine bunte Mannigfaltigkeit den Schüler verwirren und ihm die Denkfähigkeit erschweren. Sie dürfen nur die typischen Re-

präsentanten aus dem Umfange des zu bildenden Begriffes enthalten. So reichen z. B. zum Entwickeln des Begriffes „Wiederkäuer“ ganz gut 3 bis 4 Repräsentanten hin, u. z.: Ein Hornthier, ein Geweihthier, das Kameel und die Giraffe. Andererseits wäre es aber unrichtig den Begriff „Wiederkäuer“ blos aus der Betrachtung und Vergleichung des Rindes und des Hirsches entwickeln zu lassen. Es würden dem Begriffe viele Merkmale beigelegt werden, die ihm nicht zukommen.

4. Die auf dem geschilderten Wege gewonnenen Begriffe existieren zuerst psychisch; sie werden durch ihren Umfang, durch die Anschauungen gedacht. Jetzt ist es Aufgabe des Lehrers, sie in logische Begriffe zu verwandeln, d. h. in solche, die blos durch ihren Inhalt gedacht werden. Das einzige Mittel dazu ist eine absichtliche Bearbeitung des psychischen Begriffes durch Auseinanderlegung seines Inhaltes in Form einer Definition. Das auch hiebei die Selbstthätigkeit des Schülers Hauptsache ist, versteht sich von selbst.

5. Ist eine Summe von empirischen Begriffen im Verlaufe des Unterrichtes gewonnen worden, so ist es ferner erforderlich, sie in das richtige Verhältniss zu einander zu bringen. Es ist hierbei hauptsächlich das Verhältniss der Über- und Unterordnung gemeint. Dadurch kommt die so vielfach missverstandene Bedeutung der systematischen Begriffe: Reich, Klasse, Ordnung, Familie, Gattung, Art, erst zur vollen Geltung und zum vollen Verständniss, mag auch die Zahl der Repräsentanten einer jeden Abtheilung eine beschränkte sein.

6. Bei diesen Übungen, die einzelnen Naturprodukte nach systematischen Gesichtspunkten zu gruppieren, kommt auch die logische Denkform der Division oder Eintheilung zur Anwendung. In dieser Hinsicht ist es äusserst bildend, die Schüler selbst den Eintheilungsgrund suchen zu lassen, und, haben sie einen unzwekmässigen gefunden, sie den Fehler einsehen zu lassen, indem man darthut, dass sich ein oder das andere Naturprodukt in keine der gewonnenen Eintheilungen bringen lasse. Auch empfiehlt es sich, Naturprodukte

nach verschiedenen Eintheilungsgründen in Gruppen zusammenstellen zu lassen.

7. Beim Auffinden und Zusammenfassen des Allgemeinen aus einer Reihe besonderer Fälle kann recht zweckmässig auch die Anwendung des Analogie- und des Induktionsschlusses geübt werden. Bei Erklärungen von Erscheinungen sind vielfach Deduktionsschlüsse anzuwenden. Überdies ist es eine sehr gute Denkübung, Schüler absichtlich Fehlschlüsse prüfen zu lassen, durch deren Berichtigung das Bewusstsein geweckt wird, dass man im Urtheilen leicht fehlen könne. Dadurch arbeitet man dem oberflächlichen Denken sehr entgegen. (Siehe 19. Stundenbild „der Maulwurf".)

8. Schon durch die richtige Über- und Unterordnung der Begriffe ist ein wichtiger Schritt zum vernünftigen Denken gemacht worden, dessen eigentliche Aufgabe es ist, Einklang in den verschiedenen Gedankenkreisen und deren Zusammenhang herzustellen. Der Fortschritt vom verständigen zum vernünftigen Denken über die Natur, ihre Produkte und Erscheinungen soll in den obersten Klassen der Volksschule und in der Bürgerschule wenigstens angebahnt werden. Es ist nicht schwer, den Zusammenhang in der Natur als einem einheitlichen Organismus, der durch seine Theile lebt, und dessen Theile nur durch den Zusammenhang mit dem Ganzen existiren können, darzustellen. (Sieh II. Abschnitt. Oberstufe.) Eine blosse Beschreibung der Naturprodukte nach Form und Zahl der Organe, nach ihrer Farbe und Grösse. und endlich die Erwähnung des Nutzens und Schadens, den sie dem Menschen bringen, ist nicht das Endziel des Unterrichtes, weckt nicht für die Dauer den Natursinn, reizt nicht zum selbstständigen Nachdenken über die Natur.

9. Es ist aber noch nicht hinlänglich, den Zusammenhang und Einklang der naturgeschichtlichen Kenntnisse allein herzustellen, sondern dieselben müssen auch zu den von den anderen Unterrichtsgegenständen vermittelten Kenntnissen in eine innige Beziehung treten. Zwischen Naturgeschichte und Naturlehre lassen sich so viele Anknüp-

fungspunkte finden, dass es ganz zweckmässig, ja sogar nothwendig ist, beide in steter Beziehung zu einander zu lehren. Auch die Geographie und die Naturgeschichte bieten sehr viele Berührungspunkte, beleben einander und steigern das Verständniss.

§ 6. Bildung des Gemütes.

Die Bildung des Gemütes ist eine der wichtigsten Aufgaben des ganzen Erziehungswerkes. Wie die Psychologie lehrt, sind ein richtiges, klares und kräftiges Vorstellen, eine rege und geordnete Phantasie und ein entwickeltes, sachrichtiges Denken die Grundpfeiler der Gemütsentwicklung. Da nun der naturhistorische Unterricht zur Ausbildung der erwähnten Geistesanlagen beitragen kann, fördert er die Bildung des Gemütes in einem hohen Grade. Besonders kräftig wirksam erweist sich der naturhistorische Unterricht einerseits in der Niederhaltung einiger subjektiven, niederen Gefühle, welche der Jugend oft sehr gefährlich werden können, nämlich der Langweile, Theilnahmslosigkeit und Blasiertheit, andererseits in der Entwicklung des Gefühles der Sympathie, der ästhetischen und moralischen Gefühle.

1. Hat der Lehrer durch den naturgeschichtlichen Unterricht in den Schülern den Sinn für die Natur und Vorliebe für die Beobachtung derselben erweckt, so hat er ihnen ein unerschöpfliches Feld von Thätigkeit eröffnet, so dass das Kind nicht mehr so leicht Gefahr lauft, an Gedankenleere zu leiden. Jeder Spaziergang bietet ihm zahlreiche, neue, bisher ungekannte Naturprodukte dar, die es anziehen; ja selbst das Elternhaus, die Hausflur, der Haushof gewähren Gelegenheit genug zur geistigen Thätigkeit. Ist hingegen die Seele des Kindes gedankenleer, so ist Gefahr vorhanden, dass selbst der verderblichste Vorstellungskreis unangefochten ins Bewusstsein eindringen könne, wie es das alte Sprichwort vom Müssiggange mit vollstem Recht behauptet. Gewinnt der Schüler einen Einblick in den Reichthum der Natur, findet er überall etwas In-

teressantes, Neues, wird sich bei ihm auch das Gefühl der Uebersättigung nicht einstellen. Es wird nicht so leicht mit albernem Hochmuthe und mit Blasiertheit auf die schlichte Thier- und Pflanzenwelt seiner Heimat blicken, wie wir es so oft bei Kindern in Grosstädten finden, die Gelegenheit gehabt haben, Thiergärten, Menagerien, Gewächshäuser häufig zu sehen, ohne einen ordentlichen naturgeschichtlichen Unterricht genossen zu haben.

2. Um durch den naturgeschichtlichen Unterricht auf die Gemütsentwicklung fördernd zu wirken, muss sich der Lehrer, wie schon erwähnt wurde, bemühen, den Natursinn seiner Schüler auszubilden, die Vorliebe für die selbstständige Beobachtung der Natur zu wecken. Dieses erreicht er am besten durch Beherzigung des alten Sprichwortes: „Worte bewegen, Thaten reissen hin.“ Durch sein eigenes Beispiel muss er vor allem wirken. Sieht der Schüler, wie der Lehrer sich mit Vorliebe mit Naturkörpern abgibt, sie ausdauernd beobachtet, sie pflegt und hegt, wird sich bei ihm recht bald die Lust zu gleicher Thätigkeit einstellen.

3. Nicht minder fördern die Entwicklung des Natursinnes die unter Leitung eines Lehrers unternommenen und zweckmässig ausgenützten Ausflüge. (Deren Einrichtung siehe § 24).

4. Sehr erspriesslich wirken ferner die Arbeiten im Schulgarten, die vom Lehrer einzelnen Schülern übertragene Pflege einzelner Pflanzen oder Beete daselbst, endlich die Beobachtungsaufgaben. An Stoff zu denselben mangelt es zumal in der wärmeren Jahreszeit nicht.

Sie können zum Gegenstande haben: Die Entwicklung der Pflanzen vom Einsetzen des Samens bis zur Fruchtreife mit genauer Angabe des Auftretens der einzelnen Organe und der Dauer ihrer Entwicklung, Vergleichung der Entwicklung derselben Pflanzenart in zwei verschiedenen Erdarten, Einfluss der Sonnenwärme und des Lichtes, des Schattens, verschiedener Befeuchtung, Beobachtung des Vogelfluges, der Verwandlung der Insekten (z. B. des Mehlwurmes), der Spinnen in ihrem Netze, (Fütterungsversuche mit denselben u. s. w.). (Als Anleitung hierzu ist besonders Dr. Stoy's Werk „Vater-

haus und Muttersprache" jedem Lehrer zu empfehlen. Überdies vergl. § 23). Der Lehrer muss sich selbstverständlich von Zeit zu Zeit von den Schülern die Beobachtungsresultate mittheilen lassen, dieselben prüfen und berichtigen.

5. Der naturgeschichtliche Unterricht soll endlich auch das ästhetische Urtheil der Schüler bilden. Zu diesem Behufe muss der Lehrer zuerst darauf Rücksicht nehmen, dass das ästhetische Urtheil dem Schüler nicht aufgedrungen werden dürfe, sondern dass es frei und ungezwungen in seiner Seele entstehen müsse. Das ästhetische Urtheil hat ja nur dann einen Wert, wenn es mit der gesammten geistigen Entwicklung des Zöglings im Einklang steht, vom Zögling völlig erfasst und verstanden, man könnte sagen „gefühlt" wird. Es ist hingegen ganz verwerflich, den Schüler durch Schönrednerei voreilig und geflissentlich zu einem Schöngeist machen zu wollen. Die Übersättigung mit ästhetisierenden Darstellungen muss nothwendigerweise vom unbefangenen Auffassen der Naturprodukte ablenken und den Ausdruck ästhetischer Urtheile der Schüler zu einem unverstandenen Nachreden erniedrigen.

6. Ebenso wird die Entwicklung ästhetischer Urtheile gehindert durch eine kleinliche Berücksichtigung versteckter, schwieriger auffassbarer Merkmale, da der Schüler dadurch abgespannt und an dem Auffassen des Naturproduktes als eines abgeschlossenen Ganzen gehindert wird. Hat demnach der Lehrer die Absicht, durch die Besprechung eines Naturproduktes hauptsächlich ästhetisch bildend auf den Zögling einzuwirken, so wird er mehr auf eine gründliche Auffassung des Ganzen und der Harmonie der Theile hinarbeiten müssen.

7. Nichts steht schliesslich der ästhetischen Auffassung der Natur mehr im Wege, als ein frühzeitiges Systematisieren, zumal wenn bei der Besprechung eines Naturproduktes nur die wenigen für die Systematik wichtigen Merkmale hervorgehoben werden.

8. Durch sorgfältige Vermeidung der eben angeführten Fehlgriffe wird die naturgemässe ästhetische Entwicklung des

Zöglings erst möglich gemacht. Nun aber muss der Lehrer durch den naturgeschichtlichen Unterricht auf die ästhetische Ausbildung des Zöglings direkt hinarbeiten, wobei er sich an folgende Gesichtspunkte halten kann:

a) Er weise auf die Regelmässigkeit und Symmetrie der Formen, auf die Reinheit der Ausführung der Gebilde und ihre bis ins einzelne gehende Vollendung, auf die Farbenpracht bei den Pflanzen und Thieren hin und hebe überhaupt diese wirksamen Momente aus der Zahl des ästhetisch Gleichgiltigen hervor. Dieses ist bei der fortschreitenden Entwicklung der Schüler (auf der Mittel- oder Oberstufe) immer häufiger anzuwenden. Bei erfahreneren Schülern kann man auf den Wert der Kunstwerke, welche den Stempel der Natürlichkeit an sich tragen, aufmerksam machen.

b) Es müssen auch die beim Unterrichte angewendeten Lehrmittel ein recht gefälliges Ansehen besitzen, wenn auch hiermit nicht gesagt werden soll, dass alle hinter den Forderungen der ästhetischen Ideen zurückgebliebenen Naturprodukte von der Betrachtung ausgeschlossen bleiben sollen. Hiedurch könnte nur eine einseitige Kenntniss der Natur erzielt werden. Die Natur strebt zwar in jedem ihrer Produkte die Verwirklichung des Schönen an, doch sind die Bedingungen für die Erreichung dieses Zweckes oft nicht vorhanden, weshalb viele Individuen einer Species nur den verkümmerten Ausdruck der Schönheit an sich tragen. Der Lehrer hat deshalb die Pflicht, zum Unterrichte das am vollkommensten und schönsten ausgebildete Individuum auszuwählen, wenn überhaupt eine Auswahl, wie z. B. bei Pflanzen, Insekten möglich ist.

Absolut aus der Schule zu verbannen sind jene künstlichen Lehrmittel, durch welche wahre Zerrbilder der Naturprodukte zur Anschauung gebracht würden. Es ist viel besser, gar keine Abbildungen vorzuzeigen und sich nur auf Besprechung jener Naturprodukte zu beschränken, die wirklich vorgezeigt werden können, als durch schlechte Bilder den guten Geschmack der Schüler abzustumpfen und ihnen irrige Vorstellungen beizubringen. Aus diesem Grunde

bringt es auch nicht viel Nutzen, mit unreifen Zöglingen Menagerien zu besuchen. Die gewöhnlich schlecht genährten und in längerer Gefangenschaft bereits verkümmerten Thiere machen einen bei weitem anderen Eindruck, als den man bei ihnen erwartet.

c) Ein jedes Naturprodukt von gefälligem Aussehen übt auf den Zögling unverkennbar einen ganz besonderen Reiz aus. Hat das Lehrmittel das ästhetische Interesse der Schüler erweckt, was der Lehrer stets mit Leichtigkeit warnehmen und von blosser Neugierde unterscheiden kann, muss er den Schaulustigen Zeit gönnen, damit sie sich sattsehen und in den Anblick vertiefen können, damit das ästhetische Urtheil, welches sich auf dieser Entwicklungsstufe freilich nur durch Ausrufe des Staunens und der Bewunderung äussert, vollständig zur Entwicklung gelange und mit voller Klarheit und Schärfe auftreten könne.

d) Wesentlich gehoben wird die Auffassung des Naturschönen durch den Einfluss einer schönen sprachlichen Darstellung und einer sinnigen Verknüpfung des naturhistorischen Unterrichtes mit der Poësie. Deshalb unterlasse es der Lehrer nicht, zur Belebung des naturhistorischen Unterrichtes passende Lesestücke und auf das besprochene Naturprodukt bezügliche Gedichte heranzuziehen. Unter dem Worte „schöne sprachliche Darstellung“ ist aber nicht die schon widerrathene Schönrednerei zu verstehen, sondern eine der kindlichen Seele zusagende, anschauliche, lebhafte und leichte Darstellungsweise, wozu insbesondere erforderlich ist, dass der Lehrer selbst den Gegenstand vollkommen beherrsche und ihn denkend erfasse. Mit Erfolg können symbolische Bezeichnungen gebraucht werden. Wie anschaulich und poëtisch ist die Bezeichnung „Geizhals“ für den Hamster, „sorgsame Mutter“ für die Henne. „unterirdischer Baumeister“ für den Maulwurf u. a. m. Wie viele symbolische Bezeichnungen lassen sich bei Behandlung der Honigbiene anwenden! Doch ist beim naturgeschichtlichen Unterrichte nur die natürliche, objektive Symbolik d. h. jene anzuwenden, welche wirklich in einem Naturprodukte liegt

und durch seine morphologischen oder psychologischen Eigenschaften begründet ist. Hingegen ist die subjektive Symbolik, die nur von unserer Phantasie ganz willkürlich in die Natur hineingetragen wird, mit Vorsicht und nur in allgemein bekannten Fällen anzuwenden wie z. B. der Ölbaum als Symbol des Friedens, die Lilie als Symbol der Unschuld u. s. w. Selbst anekdotenhafte Darstellungen, sofern sie im Stande sind, einen Blick in das Seelenleben der Thiere zu gewähren, sind nicht zu verschmähen.

e) Ästhetisch bildend wirkt ferner bei der Betrachtung der Thiere eine Darstellung. in welcher die Beschreibung der Körpertheile so mit der Erzählung der Lebensweise verschmolzen ist, dass alles wie aus einem Gusse erscheint. Ferner ist auch die Betrachtung des Entwicklungsganges eines Naturproduktes recht anregend. (Vgl. 18. Stundenbild „der Kohlweissling".)

9. Wie ästhetisierende Abschweifungen am wenigsten ästhetisch bildend wirken, ebenso sind für die Gemütsbildung moralisierende Reflexionen unfruchtbar. Für die sittliche Ausbildung der Schüler sind sie wenigstens von sehr bedingtem Werthe. Sie sind eben leere Worte, die das Kind anhört, ohne sie erfasst zu haben. Ganz anders gestaltet sich aber die Sache, wenn der Lehrer beim naturgeschichtlichen Unterrichte statt sich in allgemeinen Reflexionen zu ergehen, durch einzelne, aus dem Thierleben passend gewählten Erzählungen, in welchen sich sittliche Kräfte, Eigenschaften und Zustände so oft abspiegeln, die Begriffe der letzteren veranschaulicht und die Schüler zur Verwirklichung derselben in ihrem eigenen Thun und Lassen, — jedoch kurz und bündig — ermuntert. Durch ein einziges solches Beispiel wirkt er für die Gemütsbildung mehr, als durch viele langwierige Reflexionen über Zweckmässigkeit in den Natureinrichtungen, die von seinem unreifen Zögling höchst selten denkend erfasst werden können, abgesehen davon, dass sie auch in der Natur nicht immer vorhanden sind.

10. Auch die Gottesidee darf den Schülern beim naturgeschichtlichen Unterrichte nicht aufgedrängt werden. Der Gedanke und Glaube an das übersinnliche und allmächtige Wesen muss ihnen bei richtig geleiteter Auffassung der Natur von selbst aufgehen und er wird dann um so inniger und nachhaltiger wirken, je selbstständiger er sich entwickelt hat.

11. Hat der Lehrer durch die gemütbildende Behandlungsweise des Gegenstandes den Schüler zur Auffassung der Schönheit in der Natur angeleitet und dadurch zur Wertschätzung derselben gebracht, so wird es ihm nicht schwer fallen, die Schüler bei ihrer Sympathie für die Naturprodukte zur sorgfältigen Schonung und liebevollen Behandlung derselben anzuleiten. Dadurch wird den grausamen Quälereien der Thiere, dem mutwilligen Verstümmeln der Pflanzen am entschiedensten entgegengearbeitet werden.

12. Die Sympathie für die Natur im allgemeinen lässt sich schliesslich leicht ausnützen, um in den Schülern die Wertschätzung und Liebe jenes Erdstriches zu wecken, dessen Natur sie am besten kennen. Der Lehrer leite seine Schüler an, ihre Heimat erst ordentlich kennen zu lernen, er decke ihnen die reichen Naturschätze derselben auf (und an solchen wird es in keiner Gegend ganz fehlen), er erwecke in den Zöglingen die Tugend der Heimats- und Vaterlandsliebe, und diese wird ihnen im späteren Alter eine mächtige Triebfeder zu opferwilligen Wirken werden.

§ 7. Vermittlung praktisch verwertbarer Kenntnisse und Fertigkeiten durch den naturgeschichtlichen Unterricht.

Auch zur Erreichung dieses wichtigen Unterrichtszweckes bietet der naturgeschichtliche Unterricht sehr viel Gelegenheit, wie folgende Andeutungen zeigen dürften:

1. Die Schüler sollen die Natur als die überaus reiche Vorratskammer kennen lernen, in welcher der Mensch alles findet, was zu seinem leiblichen Wohle notwendig ist. Ein grosser Theil der Menschen zieht seinen

Lebensunterhalt aus der Gewinnung der Naturprodukte, ein anderer Theil aus der Verarbeitung derselben. Beim naturgeschichtlichen Unterrichte kann demnach der Lehrer am passendsten über die Gewinnung und Pflege der Naturprodukte belehren. Im Anschlusse an denselben kann er den Schülern die wichtigsten Regeln der Landwirtschaft, der Gartenwirtschaft und Obstbaumzucht, der Viehzucht theoretisch beibringen und sie auch nach mancher Richtung hin praktisch ausbilden (wie im Occulieren, im Pfropfen u. s. w. Siehe §. 23. der Schulgarten). Hinsichtlich der Verarbeitung der Naturprodukte können den Schülern die hauptsächlichsten und notwendigsten technologischen Kenntnisse im Anschluss an die Besprechung der technisch wichtigen Naturprodukte und mit Benützung der technologischen Sammlung beigebracht werden.

2. Die Schüler sollen ferner die Natur als die Heilanstalt des kranken Menschen auffassen lernen. Der Lehrer trachte demnach die Schüler mit der Heilkraft der verschiedenen Naturprodukte bekannt zu machen, mache aber auch immer auf den Umstand aufmerksam, dass die natürliche Beschaffenheit und Einrichtung unseres Körpers es ist, die auf einen Heilprocess hinarbeitet, und dass die Heilmittel nur die hiezu notwendigen Zustände im Körper herbeiführen und die dem Heilprocess störend entgegentretenden Verhältnisse beseitigen können. Auf diese Weise zerstört er jeden Glauben und jedes Vertrauen zu Beschwörungen der Krankheiten, zu sympathischen Kuren, zu Quaksalbern und Wunderärzten.

3. Zugleich kann aber der Lehrer prophylaktisch d. h. vorbeugend wirken. Er lehre im Anschluss an die Besprechung der Einrichtungen des menschlichen Körpers den Wert der Gesundheit erkennen, wodurch der Schüler am sichersten vor der leichtsinnigen Verscherzung derselben bewahrt wird. Er belehre über alle der Gesundheit schädlichen Einflüsse, über den Schutz vor denselben, über die Nahrungsmittel, führe die Folgen der Unmässigkeit und anderer Gebrechen vor, überhaupt leite er zu einer naturgemässen, Körper und Geist gleichmässig schützenden und

entwickelnden Lebensweise an. Auch versäume er es nicht, vor dem, die Gesundheit ja das Leben gefährdenden Genusse der Giftpflanzen zu warnen.

2. Kapitel.

Hilfsmittel zur praktischen Durchführung der methodischen Grundsätze.

§ 8. Übersicht der Hilfsmittel.

Nachdem im Vorangehenden die methodische Einrichtung des naturgeschichtlichen Unterrichtes auseinandergesetzt worden ist, handelt es sich in den nachfolgenden Paragraphen um die Hilfsmittel, die den Lehrer in den Stand setzen sollen, die entwickelten methodischen Grundsätze praktisch durchzuführen. Dabei ist vorerst die Frage zu beantworten, welche Auswahl aus der unübersehbaren Fülle des Wissenswerten zu treffen ist, und nach welchen Gesichtspunkten der ausgewählte Lehrstoff zu ordnen und zu vertheilen ist. Dann handelt es sich darum, ob beim naturgeschichtlichen Unterrichte in der Volks- und Bürgerschule ein Lehrbuch für die Hand der Schüler notwendig oder entbehrlich sei. Da ferner der Unterricht an den Naturprodukten selbst zu ertheilen ist, ist eine Sammlung derselben ein unentbehrliches Hilfsmittel. Die Sammlung bringt aber nur einzelne Vertreter der Naturreiche und einzelne Entwicklungsstufen derselben zur Anschauung, gewährt aber keinen Einblick in das Leben der Natur, ersetzt nicht den innigen und regen Verkehr mit der Natur. Deshalb sind Ausflüge der Schüler unter Leitung des Lehrers zunächst in den Schulgarten, der keiner Schule fehlen sollte, und in die Umgebung ein wesentliches Hilfsmittel des naturgeschichtlichen Unterrichtes. Endlich ist es unumgänglich notwendig, dass für diesen Gegenstand, wie für jeden anderen, eine bestimmte Zahl wöchentlicher Lehrstunden festgesetzt werde.

Die Besprechung der Hilfsmittel wird sich demnach auf folgende Gegenstände beziehen:

1. Den Lehrstoff,
2. das Lehrbuch,
3. die Sammlungen,
4. den Schulgarten,
5. die Ausflüge,
6. die Zahl der Lehrstunden.

§ 9. Der Lehrstoff.

Die erste Bedingung zur richtigen Auswahl des Lehrstoffes ist, dass der Lehrer in dem gesammten Gebiete der Naturgeschichte wenigstens so weit orientiert sei, dass er das Wichtige vom Unwichtigen unterscheiden und besonders die typischen Repräsentanten einzelner systematischen Abtheilungen auswählen könne. Ferner muss er im Stande sein, mit Benützung wissenschaftlicher Hilfsmittel, wie z. B. analytischer Schlüssel, die ihm unbekannten Naturprodukte der Umgebung seines Schulortes zu bestimmen. Hat er während der Vorbereitung zum Lehrfache die wünschenswerte Fertigkeit darin nicht erworben, ist es seine Pflicht, das Fehlende durch fleissige Übung nachzuholen und sich in schwierigen Fällen nach Auskunft und Rath bei einem Fachmanne umzusehen, wozu sich ihm oft Gelegenheit bietet. Für die Auswahl der zu behandelnden Naturprodukte ergeben sich die Anhaltspunkte aus den besprochenen methodischen Grundsätzen.

1. Damit die Sinne und die Beobachtungsgabe eine plan- und stufenmässige Entwicklung erfahren, muss, wie schon erwähnt, vom Leichtfasslichen zum Schwierigeren fortgeschritten werden. Trotzdem die Säugethiere und Vögel, überhaupt die Wirbelthiere am compliciertesten und vollkommensten entwickelt sind, ist ihre Auffassung doch leichter, als die der wirbellosen Thiere. Die ersteren sollen daher zuerst vorgenommen werden. An die Wirbelthiere reihen sich die grösseren Insekten, dann die Krustenthiere und Spinnen. Die Würmer sind den Weich-

thieren vorzuziehen, da bei den letzteren die Auffassung des eigentlichen Thierleibes recht schwierig ist und die Sammlungen meist nur deren Schale besitzen. In der Botanik sind die zweisamenlappigen Pflanzen den einsamenlappigen vorzuziehen; bei den ersteren sind gewöhnlich alle wichtigen Organe entwickelt, während bei den letzteren die Hauptwurzel, der oberirdische Hauptstamm und eine Blüthenhülle unentwickelt bleiben. Ferner sind die Pflanzen mit vollkommenen Blüthen früher vorzunehmen, als die getrennten Geschlechtes, die mit regelmässigen Blüthendecken früher, als die mit unregelmässigen. Unter den Kryptogamen sind die Farne am leichtesten, die Schachtelhalme schon schwieriger aufzufassen. Die Pilze, Moose, Flechten und Algen sind in den höheren Jahrgängen zu behandeln, gerade so wie Schlauch- und Urthiere aus der Zoologie. Unter den Mineralien sind die deutlich krystallisierten zuerst vorzunehmen. Die Beschreibung der Salze, Metalle, Hartsteine, Gemmen wird gewöhnlich von den Schülern recht leicht verstanden. Von der Betrachtung vieler Varietäten ist anfänglich abzusehen. Diese können bei Wiederholungen füglich hinzugenommen werden. Die gemengten Gesteine sind aber zuletzt vorzunehmen.

2. Zum Behufe der systematischen Auffassung der Natur sind immer nur typische Repräsentanten einzelner Gruppen zur Betrachtung zu wählen, d. h. solche, welche den Charakter der betreffenden Gruppe am deutlichsten zur Anschauung bringen. Es wäre z. B. ganz unzweckmässig zur Charakterisierung der Eidechsen die Blindschleiche und nicht die grüne Eidechse zu wählen. Den Typus der Raubthiere repräsentiert eine Katze oder eine Marderart bedeutend besser, als ein Hund oder Bär. Der Charakter der Insekten ist an einem grossen Käfer oder einem Heupferdchen viel besser zur Anschauung zu bringen, als an einer Biene oder einem Schmetterling.

3. Die Naturprodukte der Heimat verdienen, allen ausländischen vorgezogen zu werden, denn abgesehen davon, dass sie am leichtesten zu erwerben sind, verschaffen sie dem Schüler die so notwendige Bekanntschaft mit der nächsten Umgebung.

Die hauptsächliche Berücksichtigung der heimatlichen Natur ist überdies noch deshalb dringend notwendig, da ja besonders die organischen Naturprodukte nicht nur in ihrem fertigen, entwickelten Zustande, sondern in ihrer gesammten Entwicklung betrachtet und erkannt werden sollen, was nur bei einheimischen Naturprodukten möglich ist. Erst durch die Betrachtung der Produkte seiner Heimat ist der Schüler in den Stand gesetzt, auf dem Wege der Vergleichung der Beschreibung ausländischer Naturprodukte ein Verständniss entgegenzubringen.

4. Es ist hiermit nicht gesagt, dass ausländische Naturkörper ganz unberücksichtigt bleiben sollen. Die Kenntniss der Natur bliebe dabei sehr lückenhaft. Sie dürfen aber nicht den Anfang des naturgeschichtlichen Unterrichtes bilden und die Berücksichtigung derselben darf die Kenntniss der heimatlichen Natur nicht beeinträchtigen. Der Lehrer beschränke sich auf die Besprechung jener ausländischen Naturprodukte, welche durch ihren Bau oder durch ihre psychischen Eigenschaften ein ganz besonderes Interesse erwecken, oder von den Menschen im höheren Grade nutzbar gemacht werden können, wie z. B.: Gorilla, Löwe, Tiger, Giraffe, Kameel, Elephant, Walfisch, Kolibri, Strauss, Krokodil, Chamäleon, Haifisch, Termite, Reis, Zuckerrohr, Palmen, Kafee- und Theestrauch, Diamant u. s. w. Sehr empfehlenswert ist es, diese Naturprodukte zur Charakteristik fremder Landschaften zu verwenden und so den geographischen Unterricht mit dem naturgeschichtlichen zu verknüpfen.

5. Obwohl die Begriffe Nützlichkeit und Schädlichkeit der wissenschaftlichen Betrachtung der Natur fremd sind, müssen sie doch für die Auswahl des Lehrstoffes in der auch praktische Zwecke verfolgenden Volks- und Bürgerschule ein wichtiges Moment bilden. Diejenigen Naturprodukte nun, die für den menschlichen Haushalt von Wichtigkeit sind, ferner jene, welche die Grundlage der Industrie der betreffenden Gegend bilden, endlich jene, die dem Wirken und Schaffen des Menschen feindlich entgegentreten oder seine Gesundheit gefährden können, muss der Lehrer um so

mehr berücksichtigen, als er ja praktisch verwertbare Kenntnisse beibringen und seine Schüler zu nützlichen Gliedern der Gesellschaft erziehen soll.

6. Was schliesslich den Leib des Menschen anbelangt, so hat die Erfahrung gelehrt, dass die Betrachtung desselben viele Schwierigkeiten mit sich bringt. Eine eingehendere Betrachtung desselben kann demnach nur in den höheren Jahrgängen vorgenommen werden. In den übrigen Klassen werden blos die einzelnen Organe, soweit sie den Schülern aus Erfahrung bekannt sind, als Lunge, Herz, Adern, Gehirn, Magen, Zähne besprochen, um daran die wichtigsten Regeln der Gesundheitspflege anzuschliessen. Eine zusammenhängende Gesundheitslehre kann erst nach einer gründlicheren Besprechung des Körperbaues oder auch im innigen Anschlusse an diese vorgenommen werden.

7. Endlich sei noch bemerkt, dass die Auswahl nicht zu umfassend sei. Der Lehrer halte sich stets an den schon einmal angeführten wichtigen Satz: Lieber viel an wenigem, als wenig an vielem. —

Bezüglich der Vertheilung des Lehrstoffes auf die einzelnen Jahrgänge ist zu bemerken, dass es beim elementaren Unterrichte durchaus unzweckmässig ist, den Lehrstoff nach den einzelnen Naturreichen zu gliedern, so dass in einem Jahrgange nur Thiere, im anderen nur Pflanzen oder Mineralien behandelt würden. Es sind in jedem Jahre Vertreter aller 3 Reiche zu betrachten und das in dem einen Jahre entwickelte Bild der einheitlichen Natur in jedem folgenden Jahr nur zu erweitern. Der Begriff des Belebten und Unbelebten, der Pflanze und des Thieres soll ja erst auf Grund vieler Anschauungen synthetisch gebildet werden. Überdiess würde durch eine gleich Anfangs vorgenommene Theilung des Lehrstoffes nach den einzelnen Reichen und durch die Hervorhebung eines Theiles das rege Interesse für die ganze Natur erlahmen und der Sinn für die Einheit in derselben verloren gehen, und gerade dieses soll durch eine geschickte Anordnung des Lehrstoffes möglichst gefördert werden. Man erreicht dies leicht durch Entwerfen

von Landschaftsbildern. Zu diesem Behufe ordne man die Naturprodukte nach ihrem Zusammenvorkommen im Garten, auf dem Felde, im Walde, im Teich und Bach, im Haus und Hof. Dadurch wird der Schüler in das eigentliche Getriebe der Natur eingeführt und zur Beobachtung mächtig angeregt. Dadurch gewinnt auch der Lehrer die Grundlage für die Ausflüge mit den Schülern. Auch die Jahreszeiten bieten Anhaltspunkte für die Vertheilung des Lehrstoffes. So ist es zweckmässig, die Zugvögel im Frühling und Herbste, die Standvögel im Winter zu berücksichtigen. Die Insekten und Pflanzen können nur in der wärmeren Jahreszeit behandelt werden. Eine Vertheilung nach einzelnen Reichen brächte überdies noch den Nachtheil, dass es unmöglich wäre, die Besprechung eines Naturproduktes auf einer höheren Stufe zu wiederholen, wenn hier ein ganz anderer Theil der Naturgeschichte behandelt werden müsste.

§ 10. Das Lehrbuch.

Aus den im Vorhergehenden entwickelten Grundsätzen für die Auswahl und Vertheilung des Lehrstoffes ergibt sich einerseits die Unmöglichkeit, ein allgemein passendes Lehrbüchlein der Naturgeschichte für den elementaren Unterricht zu verfassen, andererseits die nur bedingte Notwendigkeit eines solchen. Da sich der Lehrer, zumal in den ersten Jahren auf die einheimischen Naturprodukte, richtiger auf die der nächsten Umgebung des Schulortes beschränken soll, müsste eigentlich für jeden Bezirk ein eigener Leitfaden geschrieben werden, wenn er ganz zweckentsprechend sein sollte. Die blos bedingte Notwendigkeit eines solchen für die Hand des Schülers folgt aus der bekannten Forderung, Naturgeschichte an Naturprodukten zu lehren. Die Natur selbst muss das Lehrbuch sein, aus dem der Schüler sie kennen lernen soll, der vernünftige Unterricht, der bei Vornahme eines neuen Lehrstoffes an den früheren anschliesst und diesen stets wieder berücksichtigt, soll das Wiederholungsbuch sein. Es soll aber den naturgeschichtlichen

Unterricht ein zweckdienlich zusammengestelltes Lesebuch fördern. Enthält dasselbe lebhafte und mustergiltige Schilderungen aus dem Thier- und Pflanzenleben, Beschreibungen von Mineralien und deren Fundorten, so muss die Lectüre derselben im engsten Anschluss an den naturgeschichtlichen Unterricht vorgenommen werden, wodurch ebenfalls ein Leitfaden der Naturgeschichte theilweise ersetzt wird. Jedoch wäre es wieder ganz verfehlt, das Memorieren dieser Lesestücke (ausser sie sind Gedichte) zur Hausaufgabe der Schüler zu machen. Zu Hausaufgaben aus der Naturgeschichte benütze der Lehrer den in der naturgeschichtlichen Lehrstunde vorgenommenen Lehrstoff, und lasse denselben in Form einer Aufsatzübung bearbeiten. Noch ungeübten Schülern können Fragen diktiert werden, deren Beantwortung eine kurze zusammenhängende Beschreibung des betreffenden Naturproduktes, die wichtigsten Punkte seiner Lebensweise und seine Bedeutung für den Menschen gibt. Sind die Schüler schon vorgeschritten, verlange man von ihnen einen selbstständigen kurzen Aufsatz, der in einer Sprachstunde besprochen und verbessert werden kann. Ausserdem lasse man Vergleichungen, Zusammenstellungen nach bestimmten Merkmalen, schematische, übersichtliche Tabellen entwerfen. Diese Aufgaben aus der Naturgeschichte, in ein besonderes Heft eingetragen, geben ein wertvolles Hilfsmittel für Wiederholungen, wenn ein solches den Schülern schon absolut notwendig sein sollte. Dieses Hilfsmittel ist um so zweckmässiger, als es einerseits die eigene Arbeit des Schülers ist, andererseits sich ganz genau an den vorgenommenen Lehrstoff anschliessen kann.

Überdiess können auch Zeichnungen naturhistorischer Gegenstände, freilich nur einfacherer Gebilde, wie z. B.: der Blattformen, Blütentheile, Vogelschnäbel und Vogelfüsse, Fische mit Flossen u. s. w. zur Hausaufgabe gemacht werden. Zuerst müssen aber diese Zeichnungen in der Schule auf der Tafel geübt werden. Haben die Schüler einige Geläufigkeit erlangt, so sollen sie zu Hause ähnliche Zeichnungen in ein Zeichenheft entwerfen. In den höheren Jahrgängen der Volksschule und in der Bürgerschule — wo es sich schon mehr um eine

systematische Auffassung der Natur handelt, ist dagegen ein Lehrbüchlein, welches eine kurzgefasste systematische Übersicht der 3 Naturreiche enthält, in der Hand der Schüler recht zweckmässig. Ein solches ist aber, mag es noch so treffend zusammengestellt sein, eine trockene Zusammenstellung der Ordnungs- und Familiencharaktere, wenn es nicht auch Beschreibungen von Arten enthält. Es ist somit ein Lehrmittel, das erst durch einen entsprechenden, im Geiste der entwickelten Grundsätze geleiteten Unterricht für den Schüler verwendbar wird.

Anmerkung. Je weniger sich der Lehrer an ein bestimmtes Lehrbuch beim Unterrichte hält, desto sorgfältiger muss seine Vorbereitung für jede Lection sein. Bei einem jeden Naturprodukte, welches er mit seinen Schülern besprechen will, muss er sich genau des Zweckes dieser Besprechung bewusst sein, ob sie zur Bildung dieser oder jener Geistesanlage oder hauptsächlich praktischen Interessen dienen soll. Versteht er es, mehrere Lehrzwecke zu verbinden, ist er seiner Aufgabe am besten gerecht geworden. Er muss ferner den nötigen Anschluss an den bereits vorgenommenen Lehrstoff und möglichst viele Beziehungen zu diesem auffinden, die an die Schüler zu stellenden Fragen sorgfältig überlegen und Lehrmittel vorbereiten. Allen diesen Anforderungen genügt er am besten, wenn er die ganze Besprechung in Form eines skizzierten Stundenbildes entwirft, was besonders Anfängern im Lehramte nicht genug empfohlen werden kann.

§ 11. Die Sammlungen.

Die Naturalien-Sammlungen haben an einer Lehranstalt eine doppelte Bestimmung. Sie sollen die Anschauungsmittel für den Unterricht liefern und ferner die naturgeschichtlichen Kenntnisse des Lehrers erweitern und befestigen. Wie schon erwähnt worden ist, ist der Lehrer verpflichtet, sich mit der Natur der Umgebung seines Schulortes recht vertraut zu machen. In je höherem Grade er dies erreicht, desto mehr wird er seiner Aufgabe, naturgeschichtlichen Unterricht zu ertheilen, gewachsen sein. Das einfachste Mittel, diese Vertrautheit mit der Natur sich zu erwerben, ist die Anlegung oder Erweiterung und Sichtung einer Sammlung.

Sammlungen, die durch des Lehrers eigene Thätigkeit und Fleiss angelegt werden, verdienen vor gekauften einen entschiedenen Vorzug. Es kennt ja der Lehrer am besten die Bedürfnisse seiner Schule und wird auch die gesammelten Naturprodukte mit richtigem pädagogischen Blick nach den Bedürfnissen des Unterrichtes zusammenstellen können, während bei gekauften Sammlungen auf die individuellen Bedürfnisse einer Schule, auf die Flora und Fauna ihrer nächsten Umgebung keine Rücksichtsnahme vorausgesetzt werden kann. Überdiess wächst auch fortwährend die Vorliebe für die Sammlung, wenn man sie sein eigenes Werk nennen kann. Hat der Lehrer mehrere Jahre fleissig gesammelt, ist er auch im Stande, zur Kenntniss der Fauna und Flora seines Schulbezirkes einen schätzenswerten Beitrag zu liefern, wenn dieselben noch nicht gehörig erforscht sein sollten.

Die dem Lehrer hier zugemuthete Aufgabe ist aber nicht leicht. Sie erfordert theoretische Kenntnisse, welche sich auf die Lebensweise und Aufenthaltsort der Thiere, Stand und Blüthezeit der Pflanzen, Fundorte der Mineralien, ferner auf das wissenschaftliche Bestimmen der Naturprodukte beziehen. Sie fordert auch eine praktische Vorbildung und Geübtheit im Sammeln der Naturprodukte, im Präparieren derselben zum Behufe des Aufbewahrens, und in der Einrichtung eines Inventars.

§ 12. Das Sammeln der Naturprodukte.

Beim Sammeln soll der Lehrer auch die Schüler beschäftigen; jedoch ist diese Thätigkeit der Schüler mit der nötigen Vorsicht zu leiten. Es wäre nämlich ein arger Missgriff, Schüler ohne jede vorhergehende Belehrung sammeln zu lassen, da sonst bei der sehr leicht emporflackernden Sammelwut nur Oberflächlichkeit gross gezogen würde. Der Schüler hascht nach einer möglichst grossen Zahl von Exemplaren, gewöhnt sich dabei leicht an ein rohes Behandeln der Thiere und statt eines feineren Gefühles für die Natur, entwickelt sich bei ihm leicht nebst Oberflächlichkeit und Einseitigkeit auch Hartherzig-

keit. Soll die Oberflächlichkeit nicht emporwuchern, verlange der Lehrer von den Schülern, dass sie mit dem Sammeln der Naturprodukte auch Beobachtungen verbinden. Er nehme deshalb das eingelieferte Naturprodukt nur dann an, wenn der Schüler die nötige Auskunft geben kann, wo und wann er das betreffende Exemplar gefunden. Bei Insekten verlange der Lehrer auch die Einlieferung der Nährpflanze, wenn das Insekt auf einer solchen gefunden worden ist. Er richte ferner an die Schüler Fragen nach den Merkmalen des eingelieferten Naturproduktes, um sich zu überzeugen, ob dasselbe vom Schüler auch angeschaut und richtig beurtheilt worden ist. Auch eine Einreihung in eine natürliche systematische Abtheilung grösseren Umfanges lässt sich von reiferen Schülern fordern.

Die von Schülern gefangenen Thiere lasse sich der Lehrer stets lebendig einliefern und nehme die Tödtung in Abwesenheit der Schüler selbst vor. Es gibt viele Schüler, bei denen erfahrungsgemäss eine wahre Sucht nach Tödtung von Thieren sich entwickelt, und dass dabei nicht selten ganz ausgesuchte Quälereien vorkommen, dürfte allgemein bekannt sein. Nicht einmal die Vertilgung schädlicher Insekten, zu deren Massensammlung oft Schulkinder verwendet werden, sollte den letzteren überlassen, sondern von Erwachsenen vorgenommen werden.

Bei Pflanzen fordere der Lehrer das Einliefern des vollständigen Exemplares mit bereits ganz entwickelten Blüthen und lasse den Schüler den Standort dieser Pflanzenart, nachdem er sie mit ihm besprochen und ihm den Namen gesagt hat, merken, damit er später die reifen Früchte nachliefern könne.

Das Fangen der Vögel, Sammeln ihrer Nester und Eier ist Schülern gänzlich zu untersagen.

Belehrungen über das Verhalten beim Sammeln der Naturprodukte lassen sich bei naturgeschichtlichen Ausflügen leicht praktisch ertheilen. Auf eine Bitte des Lehrers werden auch Förster, Heger und andere Private gerne bereit sein, zur Schulsammlung Beiträge zu liefern, sobald sie nur den regen Eifer des Lehrers für dieselbe sehen. Für den Sammler ist zunächst

die Kenntniss der Fundorte wichtig. Dieselbe erwirbt man sich leicht aus jedem naturgeschichtlichen Lehrbuch, am besten aber durch eigene Erfahrung, wenn man sich eifrig in der Natur umsieht. Es genügen demnach für den Anfänger nur wenige Winke, zumal dieselben bezüglich der Wirbelthiere ganz überflüssig sind.

Was die Insekten anbelangt, so sucht man dieselben auf den verschiedenen Theilen ihrer Nährpflanzen auf. Wo man ein Blatt in ungewöhnlicher Lage zusammengerollt oder angefressen findet, darf man ein Insekt vermuten. Viele leben in der Tiefe der Blumenkrone, andere unter alter rissiger Rinde, wieder andere im morschen Holze und unter Steinen. Borken- und Holzkäfer werden mit Hilfe eines Messers oder eisernen Hakens hervorgeholt. Wasserinsekten werden mit Hilfe eines Schöpfers, der ganz die Einrichtung des allgemein bekannten Schmetterlingsnetzes besitzt, nur aus einem dichteren Stoffe besteht, gefischt. Dieses Schöpfers bedient man sich auch zum Fange der Insekten auf Wiesen, indem man mit demselben über die Gräser dahinfährt. Auch kann man denselben unter einen Busch oder Baum stellen und den letzteren schütteln. Viele Insekten werden auch durch ein auf einsame Orte gelegtes todtes Thier herbeigelockt. Die gefangenen Insekten, mit Ausnahme der Schmetterlinge, kann man in einer Schachtel, wenn möglich mit einem Stück der Nährpflanze aufbewahren. Beim Einfangen der Schmetterlinge wird man wol der meisten Tagfalter leicht habhaft werden können; schwieriger ist dieses aber bei den Abend- und Nachtfaltern. Auf eine reichere Ausbeute kann man sich nur dann gefasst machen, wenn man dieselben bei Tage in ihren Schlupfwinkeln aufsucht. Solche sind: Stämme alter grosser, besonders einzeln stehender Bäume, überwachsene Felsen, Gartenzäune, Mauern, Gewächshäuser. Man berührt sie leicht und lässt sie in das darunter gehaltene Netz fallen, wo sie ein wenig flattern aber sich gleich wieder setzen. Da die Schmetterlinge durch den Fang meist beschädigt werden, empfiehlt es sich sehr, dieselben aus Eiern und Raupen zu ziehen. Abgesehen davon, dass man auf diese Weise die schönsten und reinsten Exemplare erhält, gewährt dieses Verfahren dem Lehrer und seinen Schülern eine unversiegbare Quelle von Unterhaltung

und Kenntnissen, die sich auf die Entwicklungsgeschichte beziehen. Die Eier findet man an Pflanzenzweigen und Blättern festgeklebt, auch in Spalten der Rinde. Man bringt sie mit den Gegenständen, worauf sie liegen, in eine offene mit Gaze überzoge Schachtel und stellt sie an einem luftigen, nicht zu heissen Ort auf. Raupen werden in Schachteln gesammelt, die mit trockenem Moos sehr locker gefüllt sind. Selbstverständlich muss die Futterpflanze gemerkt werden. Oft trifft man die Raupe nicht auf ihrer Nährpflanze, worauf man dadurch aufmerksam wird, dass die Raupe davon nicht fressen will. Es erübrigt in solchen Fällen nur ein Nachschlagen in grösseren Werken oder Vorsetzen der in der Nähe des Fundortes vorkommenden Pflanzen, bis sie endlich von einer zu fressen beginnt. Zum Aufziehen der Raupen bedient man sich grösserer oder kleinerer Schachteln, deren Deckel mit starker Gaze überzogen ist. In die Schachtel bringt man 3 Zoll hoch mit Sand gemengte Gartenerde, die dauernd mässig feucht erhalten werden muss, ferner etwas Moos, dürre Blätter und Holzstückchen, welche zur Verpuppung oft benützt werden. Die Raupe soll täglich frische Nahrung bekommen, doch lässt sich dieselbe für 2 bis 3 Tage frisch erhalten, wenn man die Nährpflanze in einem enghalsigen mit Wasser gefüllten Gefässe in den Raupenbehälter bringt. Nur die Raupen der meisten Abendfalter vertragen eine Nahrung mit vermehrtem Wassergehalt nicht. Die Raupen der Glasflügler, Holzwespen leben im Holze der Bäume und Sträucher. Ihre Behandlung ist die schwierigste, da sie im Holze aufbewahrt werden müssen.

Die eingesperrte Raupe soll so wenig als möglich berührt werden. Man nehme sie daher beim Wechseln des Futters von dem alten Stengel nicht weg, sondern lasse sie auf diesem, bis sie ihn selbst verlässt. Besonders während der Häutung soll sie so wenig als möglich gestört werden. Den einzelnen Schülern können die Schachteln mit den Raupen zur Pflege zugetheilt werden. Die Schüler haben ihre Beobachtungen anzumerken: wie viel Häutungen vorgekommen sind, in welchen Zwischenräumen, wie lange der Puppenzustand gedauert hat, u. s. w.

Die Puppen werden im Spätherbst und im Frühjahr gesammelt. Man findet sie entweder frei an den Zweigen der Bäume

hängen, oder an Zäunen, Mauern, Dächern, Fensterläden, Gartenhäusern. Andere Puppen sind mit einem Gespinnst umgeben, welches sich oft in der Erde befindet. Die reichste Ausbeute wird man im Frühling (März, April) machen, wenn man Laub und Moos, sowie die Erde auf mehrere Zoll Tiefe mit dem Spaten untersucht und dies besonders im Garten oder Wald am Fusse alter, freistehender Bäume vornimmt. Die hängenden Puppen muss man zu Hause in derselben Lage aufbewahren, in welcher man sie findet, zu welchem Behufe man von dem Pflanzentheil, an dem sie befestigt sind, ein Stück abschneidet, was bei den eingesponnenen um so notwendiger ist, wenn sie nicht verletzt werden sollen. Alle übrigen Puppen, sie mögen in oder auf der Erde gefunden werden, bringt man in eine Schachtel, deren Boden mit 3″ hoher Erde bedeckt ist. Die in der Erde befindlichen Puppen werden einen Zoll tief in der Schachtel vergraben, die anderen legt man bloss auf die Erde und bedeckt sie mit Moos, welches man von Zeit zu Zeit mässig anfeuchtet.

Auch die Fundorte der Spinnen sind allgemein bekannt; überdies verrathen sich diese Thiere durch ihr Netz. Die Würmer findet man theils im Wasser (Blutegel), theils in der Erde (Regenwurm), theils parasitisch äusserlich oder innerlich auf anderen Thieren. Letztere können beim Schlachten der Rinder oder anderer Hausthiere sehr leicht aus den Eingeweiden gewonnen werden. Weichthiere, wie Schnecken und Muscheln, sind theils im Wasser, theils in Weinbergen, Obstgärten und Wäldern zu bekommen.

Hinsichtlich der Pflanzen gilt vorerst, dass man sämmtliche Fundorte gleichmässig ausnütze. Man sammle Kräuter am Wegrande, auf dem Acker die angebauten Gewächse, Sträucher, welche Hecken bilden und solche, die als Unterholz des Waldes wachsen. Man beachte ferner die Bäume im Garten, an den Strassen, an den Bach- und Flussufern, im Walde, die Gräser auf Wiesen und in Waldlichtungen. Wassergewächse, deren Sammeln Schülern zu untersagen ist, können aus tieferen Gewässern mit Hilfe eines eisernen Rechens oder Hakens, der an einer Stange befestigt ist, herausgezogen werden. Sie müssen sogleich

sorgfältig ausgewaschen werden. Die Algen findet man im oder am Wasser schwimmend, fischt sie mit der Hand oder dem Schöpfer auf und wickelt jede Art in ein Stück Papier; allenfalls steckt man sie in ein weithalsiges Fläschchen. Moose und Flechten findet man an Steinen, alten Baumstämmen, erstere auch in Sümpfen, auf dem Wald- und Ackerboden.

Pflanzen, die an trockenen Stellen wachsen, müssen trocken gesammelt werden, also frei von Regen- und Thautropfen. Von kleinen Pflanzen wählt man die schönsten, grösstentwickelten Exemplare, von grösseren Kräutern dagegen am liebsten solche, die beiläufig die Länge der zur Pflanzensammlung verwendeten Papierbogen haben. Lange Gräser und auch andere sehr dünne Gewächse werden ein- oder zweimal geknickt. Zur Vollständigkeit der Sammlung ist es unbedingt nötig, dass dieselbe auch die Früchte besitze. Findet man diese zur Zeit der Blüthe an reiferen Zweigen noch nicht, so müssen sie später nachgesammelt werden.

Beim Mineraliensammeln sucht man am zweckmässigsten Bergwerke, Steinbrüche, Bergdurchstiche, Strassenbauten, Stellen, wo Brunnen gegraben werden, überhaupt Orte auf, wo tiefere Erdschichten blossgelegt werden. Auch auf Strassen und Flussufern, im angeschwemmten Lande findet man oft verschiedene Arten. Handgrosse Stücke genügen meistens. Als Werkzeuge beim Sammeln der Naturprodukte dienen: das schon erwähnte Schmetterlingsnetz, der Schöpfer, ein Messer, Fläschchen mit eingeriebenen Stöpseln, Schachteln, eine Botanisierbüchse, für Mineralien ein Hammer und Steinmeisel, u. s. w.

§ 13. Das Präparieren der Säugethiere.

Die gesammelten organischen Naturprodukte müssen nun so präpariert werden, dass den nach dem Aufhören des Lebens eintretenden Veränderungen möglichst vorgebeugt werde. Es ist demnach der Zweck des Präparierens, die Naturprodukte mit ihren natürlichen Eigenschaften, ihrer Gestalt, Grösse, Farbe u. s. w. möglichst getreu für die Dauer zu erhalten. Dieser Paragraph soll in Kürze die Behandlung der Säugethiere und zwar der kleineren — bis zur Grösse eines Schafes — zeigen.

Ist ein frisch getödtetes Säugethier in unseren Besitz gekommen, so muss zunächst alles verzeichnet werden, was schon in kürzester Zeit oder noch mehr durch das Abbalgen verändert werden kann, wie Grössenverhältnisse, Farbe der Augen und Gestalt der Pupille, Geschlecht, ferner die Jahreszeit, da ja nach dieser das Farbenkleid wechselt.

Zu den grössten Unterlassungssünden gehört die Nichtbeachtung der Grössenverhältnisse. Diese Vernachlässigung ist die Hauptursache, dass man bei den in den Sammlungen aufgestellten Säugethieren statt ihrer natürlichen Gestalt so oft eine gegen jeden guten Geschmack verstossende, schwindsüchtige oder dickbäuchige Form findet. Es ist daher vor dem Abbalgen ein genaues Messen der hauptsächlichsten Körpertheile am Kadaver notwendig. Vor dem Messen muss jedoch das Thier durch Stützen in die entsprechende Lage gebracht werden, die es durch das Ausstopfen erhalten soll. Bei einem Säugethier sind folgende Maasszahlen von Wichtigkeit:

1. Die Entfernung des Hinterhauptsloches von der Schwanzwurzel.
2. Die Entfernung der Brustspitze von der Schwanzwurzel (längs der Bauchseite).
3. Länge des Beckens, von der Darmbeinspitze zur Schwanzwurzel.
4. Die im Bogen gemessene Entfernung der Darmbeinspitzen,
5. Umfang des Halses in seiner obersten, mittleren und untersten Partie.
6. Länge der Mittellinie des Halses auf der Rückenseite.
7. Winkel des Halses gegen Kopf und Rumpf.
8. Umfang der Brust und des Bauches vor dem Becken.
9. Umfang der Füsse im oberen Theile und im Laufe.

Überhaupt ist vor dem Abbalgen ein genaueres Studium der Formenverhältnisse des Thieres sehr notwendig, um hauptsächlich jene Stellen kennen zu lernen, wo Knochen und wo Muskel unmittelbar unter der Haut gelegen sind. Auf Grund dieser Betrachtung ist nun eine möglichst getreue Skizze des Thieres

in der künftigen Stellung zu entwerfen. Dieser Skizze sind die abgenommenen Maasszahlen beizufügen.

Da der Lehrer nur einheimische und dazu kleine Säugethiere zum Ausstopfen bekommen wird, so bietet sich ihm vor dem Ausstopfen jedenfalls noch eine Gelegenheit, die Eigentümlichkeiten des Thieres im Freien zu studieren, die charakteristischen Stellungen und Geberden sich einzuprägen. Dieses unterstützt ihn wesentlich bei Entwerfung der erwähnten Skizze.

Nun kommt das Abbalgen an die Reihe. Zu diesem Behufe legt man das Thier auf den Rücken und schneidet die Haut in der Mittellinie der Bauchseite über den Bauch mit Umgehung der Hodensäcke, die Brust, den Hals bis zum Kinn auf, jedoch so, dass die Bauchmuskeln verschont bleiben. Hierauf werden, jedoch nur bei grösseren Thieren, die Beine an ihrer Hinterseite von den Sohlen aufwärts aufgeschnitten. An den Vorderbeinen lässt man den Schnitt über die Ellenbogen hinweg nach der Achselhöhle und von dieser nach dem Hauptschnitt verlaufen. An den Hinterbeinen wird der Schnitt entweder nach dem After oder vor diesem in den Hauptschnitt eingeführt. Ausserdem ist noch der Schwanz vom After angefangen etwas aufzuschneiden.

Hierauf beginnt das Abstreifen der Haut u. z. von den Füssen an. Sind alle vier Beine entblösst, kommt der Rumpf an die Reihe und zuletzt der Hals bis an den Kopf. Nun wird der Hals vom Kopfe getrennt und der ganze Rumpf herausgenommen. Ist dies geschehen, muss auch der Kopf abgebalgt werden, was aber besonders an den Augen mit grosser Vorsicht zu geschehen hat, da man sonst die Augenlider sehr entstellt bekommt. Ebenso muss das Ablösen der Haut an der Nase und den Lippen sehr vorsichtig vor sich gehen. (Hat das Thier Hörner oder Geweihe, so muss man vom Nacken aus zwischen beide und von diesem aus um jedes Horn oder Geweih einen Schnitt herum führen. Durch diesen Gabelschnitt werden dann die Stirnauswüchse durchgezogen.) Ist der Schädel entblöst, muss er möglichst genau von den Muskeln befreit werden und das Gehirn theils mit Drahthaken herausgenommen theils herausgespritzt werden.

Die Knorpel an der Nase und den Lippen sind dünn zu schneiden, da sonst zu befürchten ist, dass sie von den die Fäulniss verhütenden Substanzen nicht durchdrungen werden. An den Lippen ist Vorsicht nötig, da bei einem zu tiefen Schnitt die Bartborsten leicht ausfallen.

Bei ganz kleinen Säugethieren brauchen Schwanz und Beine nicht aufgeschnitten, sondern nur einfach herausgezogen und an der Fusswurzel durchschnitten zu werden. Die in der Haut zurückbleibenden Knochen müssen aber hervorgezogen und entfleischt werden. Auch an den Sohlen ist ein Schnitt zum Behufe des Entfleischens notwendig. Schliesslich müssen bei allen Säugethieren die Zehen- und Ohrenspitzen kleine Einschnitte bekommen, durch welche Giftstoffe eingeführt werden.

Zuerst wird nun die innere Seite der Haut von der ihr anhaftenden Muskelschichte (Hautmuskel) und vom Fett durch Abschaben mit einem stumpfen Messer oder einem Fettkratzer befreit.

Ist die Haut auf der Haarseite blutig, muss eine Waschung mit lauwarmem Wasser vorgenommen werden. Hierauf lässt man die Haut abtropfen und drückt sie gut aus, legt sie auf die innere Seite und bestreut das Haar mit trockenen Sägespänen oder ausgewaschenem, trockenen Sand, um die Feuchtigkeit zu entziehen. Nach der Abtrocknung folgt das Vergiften der Haut, wobei die möglichste Sorgfalt bei den Ohren, dem Schwanz und den Zehen anzuwenden ist.

Zum Vergiften wendet man Arsenikseife oder vortheilhafter arseniksauren Thon an. Die erstere wird auf folgende Weise bereitet: Weisse Seife (1 Gewichtstheil) wird mit Wasser (2 Gewichtstheile) zu einem Brei gekocht und frisch gelöschter Kalk ($^1/_2$ Gewichtstheil) dazugerührt, worauf man die Masse mit gepulvertem weissen Arsenik ($^1/_2$ Gewichtstheil) und Kampher ($^1/_2$ Gewichtstheil) innig durchmengt. Dieses Präparat muss in geschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Trocknet es ein, wird es am besten mit schwachem Weingeist aufgelöst.

In neuerer Zeit wird oft arseniksaurer Thon angewendet, welcher bereitet wird, indem man zu einer gesättigten Lösung von weissem Arsenik trockenen Thon in zerkleinertem Zustand

hinzuthut, bis ein Brei entstanden ist, den man je nach Erforderniss bald dicker bald dünner macht. Die Wahl des Thones ist gleichgiltig. Dieses Präparat hat einen bedeutenden Vorzug vor dem ersteren. Eines dieser Präparate wird dem Innern der Haut recht innig aufgestrichen, wobei es sehr notwendig ist, dass das Gift in alle Hauttaschen und Falten eindringe. Die so vergiftete Haut lasse man längere Zeit an einem kühlen Orte liegen, bis das Gift nicht nur die Haut, sondern auch deren Bedeckung durchdrungen hat, u. z. Thiere von der Grösse einer Maus etwa eine Stunde, von der Grösse eines Eichhorns einen halben Tag, grössere Häute etwa 24 Stunden. Im Winter kann die vergiftete Haut selbst mehrere Tage liegen bleiben.

Ist dieses geschehen, geht man an die schwierige Aufgabe der Formung eines künstlichen Körpers, der statt des entfernten Kadavers die Haut ausfüllen soll. Es ist allgemein üblich, denselben nach dem noch vorliegenden Kadaver zu formen, was aber aus dem Grunde unzweckmässig ist, weil dieser durch den Tod und das Abbalgen in der Dicke zusammenschrumpft und sich gleichzeitig in die Länge zieht, indem die Bänder der Knochen nachgeben. Deshalb ist die schon früher erwähnte Skizze mit den beigefügten Maasszahlen als bestimmend mit in Betracht zu ziehen.

Man nimmt nun einen gut geglühten Eisendraht — für Mäuse einen etwas dünneren, als eine gewöhnliche Nähnadel, für grössere Thiere einen entsprechend dickeren — gibt ihm die Länge des Kadavers mit Berücksichtigung der Biegungen des Halses und Rückens. Der Draht wird mit Klebwachs bestrichen und mit Werg bis etwa zur Fingerdicke fest umwickelt. Dann füllt man die gereinigte Hirnhöhle locker mit vergiftetem Werg aus und steckt das Halsende des Drahtes durch das Hinterhauptloch in dieselbe ein, verstopft dieses Loch recht genau mit Werg und bindet gleichzeitig den Draht mittelst eines Bindfadens an die Jochbogen an. Hierauf umwickelt man den Draht weiter mit Werg bis etwa zur halben Körperdicke, ersetzt am Schädel die weggeschnittenen Muskellagen mit kurz geschnittenem Werg, welches mit einer Gummilösung angeklebt, fest angeschmiegt und mit vergiftetem Thon überstrichen wird.

Auch verstopft man jetzt die Augenhöhlen mit Wergkügelchen und lässt nun das ganze Präparat an einem warmen Orte etwas trocknen. Um von den giftigen Substanzen in der Haut, wenn sie trocken geworden sind, keinen schädlichen Einfluss zu befürchten, streut man die innere Seite des Balges mit trockenen Sägespänen aus. Jetzt schreitet man an die Zurechtmachung der Beindrähte und des Schwanzdrahtes, wozu sich nur ein recht leicht biegsamer Draht empfiehlt. Die Beindrähte mache man um die Hälfte länger als die Beine sind und feile sie am oberen Ende kurz dreikantig zu; das untere Ende bleibt stumpf. Zuerst umwickelt man den Schwanzdraht und mangelt ihn zwischen zwei Brettern ordentlich durch, um Unebenheiten zu beseitigen.

Die Beindrähte führe man durch Einstechen an den Fusssohlen zuerst ein und achte darauf, dass sie oben und unten gehörig vorragen. Dann wickelt man die etwa in der Haut zurückgelassenen Knochen des Laufes mittelst Werg fest an den Draht an, ersetzt an denselben die Muskulatur der Beine partienweise durch kurz geschnittenes Werg und wickelt sie mit Hanfgarn an ihrer Stelle fest an, fährt in dieser Weise fort, bis das ganze Bein fertig gewickelt ist, worauf man es nach einer Bestreichung mit Thon in die Haut zurückzieht und den etwaigen Schnitt an der Hinterseite des unteren Theiles zunäht. Es wäre eine rohe Arbeit, den Beindraht seiner ganzen Länge nach gleichmässig mit Werg zu umwickeln, da dadurch die Beine ein walzenförmiges Aussehen bekämen. Es erübrigt an den Beinen nur noch, die Fusssohlen mit Baumwolle oder Thon recht naturgetreu zu stopfen, da sie sonst sehr zusammenschrumpfen.

Sind die Beine fertig, so wird der umwickelte Schwanzdraht in seine Hauttasche eingeschoben, nachdem auch er mit vergiftetem Thon bestrichen worden ist. Dabei ist darauf zu achten, dass er bis zum Ende vordringe, da sonst dieses später leicht abbricht. Ist dieses geschehen, wird der künstliche Leib und der Schädel eingelegt, dabei die Kopfhaut recht genau an ihre Stelle gebracht, damit sie ja nicht schief zu stehen komme. Provisorisch kann jetzt die Mundspalte zuge-

näht und die Kopfhaut auf dem Schädel mit einigen Stecknadeln befestigt werden.

In den künstlichen Leib werden nun zuerst die Vorderbeindrähte eingestochen und zwar eher etwas mehr vorn als hinten und durch Umbiegen ihres aus dem Werg hervorragenden Endes verankert, so dass sie ganz unbeweglich im Werg stecken. Dasselbe geschieht hierauf mit dem Schwanzdraht und mit den Hinterbeindrähten. Man kann gleich jetzt den Beinen die erwünschten Biegungen geben.

In die jetzt für den künstlichen Leib noch zu weite Körperhaut lässt man bei ganz kleinen Thieren feine, trockene Sägespäne einlaufen, und vertheilt sie mit Hilfe eines Drahtes entsprechend der Dicke an dieser Stelle unter Beachtung der bekannten Maasszahlen. Bei grösseren Thieren nimmt man die Füllung mit gehacktem Werg vor. Nach vollendeter Füllung wird der Balg zugenäht. Das Aufstellen des Thieres richtet sich nach der beabsichtigten Stellung. Kommt das Thier auf eine ebene Fläche zu stehen, so nimmt man gewöhnlich eine Holztafel als Unterlage, in welche die unteren Theile der Beindrähte eingestochen werden. Einige Thiere, wie z. B. Baummarder, Eichhörnchen können kletternd auf einem Aststück dargestellt werden.

Zur Vollendung des Kopfes und Herstellung der gewünschten Physiognomie ist schliesslich noch das Einlegen von Werg oder noch besser von Modellierthon erforderlich. Letzterer wird mit fein gesiebten Sägespänen vermischt und erhält eine Consistenz, dass er sich bequem durch die Mündung einer kleinen Spritze drücken lässt. Die Mündung der Spritze wird durch den wieder geöffneten Mund zwischen Stirnhaut und Schädel eingeführt, so dass der eingespritzte Thon beiderseits nach den Ohren hin sich lagert; ferner wird er auch bei den Mundwinkeln nach den Backen hin gerichtet. Der Thon wird endlich mit einem Modellierholz oder auch mit den Fingern der entfernten Muskulatur gemäss geformt. Zur Unterlage für die Nase, die Lippen und Augenlieder wähle man etwas festeren Thon. Die Augen können, wenn man Glasaugen nicht vorräthig hat, durch Thonkügelchen, die

den natürlichen Farben des Auges gemäss ausgemalt sind, oder durch Glasperlen ersetzt werden.

Sehr charakteristisch ist für das Thier die Form und Stellung der Ohren. Damit dieselben nicht zusammenschrumpfen, kann man sie ebenfalls mit etwas Thon ausspritzen oder falls sie zu klein sind, durch Holzklemmen vor dem Zusammenschrumpfen schützen.

Hierauf ist der Rumpf noch genau zu prüfen, etwaige Unebenheiten durch Einstechen einer Pfrieme zu ebnen, worauf alle bleibenden Vertiefungen durch Einstechen von Nadeln bis in den Körperkern hervorgebracht werden. Die Nadeln bleiben bis zur vollkommenen Trockenheit stecken.

Um die Zehen und Nägel an die Unterlage fest anzudrücken, wendet man Drahtstifte an, welche man zweckmässig umbiegt.

Auch das Brettchen oder der Baumzweig, der dem Thiere zur Unterlage dient, soll vergiftet werden, was am besten mit arseniksaurem Natron geschieht, wenn man es in der Apotheke bekommen kann. Die Erzeugung desselben zu Hause ist zu widerraten. Hat man sich von der notwendigen Trockenheit des ausgestopften Thieres überzeugt, so vollendet man die Arbeit, indem man alle Stützen, Nadeln und provisorischen Nähte wegnimmt und den Balg durch Ausklopfen, Kämmen und Bürsten reinigt.

Manche Säugethiere sind aber noch immer unansehnlich, wenn die Haut nicht gehörig entfettet worden ist, das Fett sich nun in die Haare gezogen hat und Staub festhält. Zur Entfettung der Haare wendet man Sand an, der so heiss gemacht wird, dass eine hineingesteckte Feder noch nicht versengt wird. Den Sand streut man in das Pelzwerk ein und reibt ihn tüchtig mit einer Bürste durch. Der Sand wird nun wieder herausgeklopft und an seine Stelle kommt calcinierte Soda. Nach ihrer Entfernung wird abermals das Haar gekämmt und gebürstet, wodurch es Glanz und Weichheit annimmt.

Alle nackten Hautstellen tränkt man zuerst mit einer dünnen Leimlösung und hierauf mit etwas leichtem Firniss, dem auch die entsprechende Farbe beigemischt werden kann.

Die Nüstern streicht man mit einem Kitt von Kleister und Kreide oder mit Glaserkitt aus und malt sie entsprechend.

Da es oft sehr erwünscht ist, den Schädel als Skelet für die Sammlungen zu erhalten, so wird für das ausgestopfte Exemplar ein künstlicher Schädel aus Gyps gegossen.

Man nimmt zu diesem Behufe den abgebalgten Schädel sammt der Muskulatur, stellt ihn auf das Hinterhauptloch und überzieht ihn ganz mit einem Brei aus Gypsmehl. An den Seiten über dem Auge und in der Nähe der Mundwinkel bringt man Fäden an, welche durch Überlagerung mit Gyps nach dem Erstarren in demselben fest haften bleiben.

Ist der Überzug etwas consistenter geworden, schneidet man ihn von der Schnauze nach der Stirn u. s. w. rings herum bis an die Knochen in zwei Hälften und lässt ihn vollends trocknen, worauf man die beiden Hälften mittelst der an den Seiten angebrachten Fäden auseinanderzieht und auf einige Minuten ins Wasser legt. Unmittelbar darauf streicht man sie innerlich mit Thonwasser gut ein, bindet sie fest zusammen und kann sie gleich mit Gypsbrei ausfüllen.

Diese künstlichen Gypsschädel dürfen aber ja nicht im nassen Zustande in die Haut gebracht werden, weil die entweichende Schwefelsäure auf diese zerstörend wirken würde. Sehr vortheilhaft ist ein Überzug von Schellack.

§ 14. Präparieren der Vögel.

Die Vögel sind ihres Gefieders wegen viel schwieriger zu behandeln als die Säugethiere. Ist das Gefieder geschossener Vögel mit Blut besudelt, so darf es nicht vor dem Abbalgen gereinigt werden, da bei diesem oft neuerdings Verunreinigungen vorkommen, die zum zweiten Male ausgewaschen werden müssten.

Zuerst ist wieder, wie bei den Säugethieren, eine Skizze zu entwerfen und derselben folgende Maasszahlen beizufügen: die Entfernung

1. vom Schädel bis zum Flügelbuge,
2. vom Flügelbuge bis zum Ursprung der Schenkel,

3. Von hier bis zur Ferse.
4. Von der Höhe des Knies bis zur Flügelspitze.
5. Von der Flügel- zur Schwanzspitze.
6. Der Umfang der Brust.

Zum Behufe des Abbalgens macht man einen Schnitt an einer Stelle, wo die Haut eine federlose Stelle (Rain) zeigt, und die sich kreuzenden Deckfedern seitwärts gebogen werden können, z. B. längs dem Brustbein. Nun wird die Haut vom Körper mittelst der Finger oder eines Falzbeines losgelöst, wobei auf die Reinhaltung des Gefieders sehr zu achten ist, was durch Einlegen von Löschpapier oder Einstreuen von Sägemehl erreicht werden kann.

Ist die Haut von den Brustmuskeln abgelöst worden, zieht man den Hals sammt Luft- und Speiseröhre etwas heraus, unterbindet die Speiseröhre und durchschneidet den Hals oberhalb der Unterbindungsstelle. Jetzt legt man vorsichtig die Flügel bis zum Achselgelenk los und schneidet sie im letzteren ab, worauf die Haut längs dem Rücken bis zu den Schenkeln vorsichtig abgestreift wird. Die Beine werden im Kniegelenk durchschnitten.

Der Bauchtheil erfordert die grösste Vorsicht, damit die Bauchwandungen ja nicht verletzt werden. Ist man bis zur Aftergegend gekommen, so durchschneide man die Wirbelsäule so, dass die zwei letzten Wirbel an der Haut haften bleiben. Sie sind die Stützen der Steuerfedern, welche leicht ausfallen würden, wenn man die Wirbel abtrennte. Selbstverständlich müssen die Muskel, die an den zurückbleibenden Wirbeln sich befinden, mit einem stumpfen Messer abgelöst werden.

Hierauf balgt man den Hals und Kopf ab, indem man von unten die Haut gegen den letzteren rückwärts streift, bis der Schädel zum Vorschein kommt. Der Hals wird vor dem ersten Halswirbel abgeschnitten. Am Schädel müssen die Ohrhäute mit einem stumpfen Messer seitwärts unterstochen und durch Aufsetzen des Daumens herausgehoben werden. Bei vielen Vögeln muss wegen der bedeutenden Dicke des Schädels die Kopfhaut an der Gurgel aufgeschnitten werden. Die Kopf-

haut wird bis zum Schnabel abgestreift, der Schädel von allen Weichtheilen befreit; insbesondere muss aber das Gehirn durch das allenfalls erweiterte Hinterhauptsloch herausgenommen werden. Die Augenhöhlen und die Hirnhöhle werden mit vergiftetem Werg ausgefüllt und die Kopfhaut langsam und vorsichtig zurückgestreift. Jetzt werden die Flügel bis zum Handgelenk abgestreift und von den Muskeln sorgfältig gereinigt. Sind die Armknochen gereinigt, wird die Haut gut vergiftet und zurückgestreift.

Bei allen Vögeln, die die Grösse eines Raben erreichen oder überschreiten, muss die Haut am unteren, nicht abgestreiften Handtheil äusserlich aufgeschnitten, vom Fleisch befreit und vergiftet werden, was besonders an den Wurzeln der grösseren Schwungfedern nach Abheben der kleinen Deckfedern zu geschehen hat. Die Beine werden nur so weit abgebalgt, als sie befiedert sind. Damit aber an den nicht befiederten Theilen die Haut nicht zusammenschrumpft, die Schienen und Tafeln nicht abfallen, müssen bei kleineren Vögeln der Unterschenkel und der Lauf an der hinteren Seite ihrer ganzen Länge nach mit einem Draht durchstochen werden. Nach Entfernung des Drahtes werden in die so entstandene Höhlung einige Tropfen arsenigsauren Natrons eingelassen. Bei grösseren Vögeln muss an die Stelle des Drahtes nach der Vergiftung eine entsprechend dicke Kielfeder zum Schutze gegen das Zusammenschrumpfen eingesteckt werden. Nach einiger Zeit wird dieselbe wieder entfernt. Bei sehr grossen Vögeln muss die ganze Beinhaut aufgeschnitten werden, um die Knochen zu entfleischen. Die Beinhaut kann man dann wieder sorgfältig zusammenleimen, nachdem die beseitigten Muskeln durch Werg ersetzt worden sind.

Die Vergiftung der entfleischten und sorgfältig entfetteten (sieh § 13.) Haut geschieht auf dieselbe Weise wie bei den Säugethieren mit arsenigsaurem Thon oder mit Arsenikseife. Die etwaigen fleischigen Hautanhänge, wie Kämme, Lappen u. s. w. müssen durchstochen und gehörig mit arseniksaurem Natron vergiftet werden. Auch kann man von aussen her die

Haut mit verdünntem arsenigsauren Natron zwischen den Federn bespritzen, wobei das Gift besonders von den Schäften aufgesogen wird.

Die Reinigung des etwa verunreinigten Gefieders geschieht auf folgende Weise: Man bedeckt die blutige Stelle mit nassem Sand, bis das Blut erweicht worden ist, und wäscht es mit kaltem Wasser so lange aus, bis der dazu verwendete Schwamm kein blutiges Wasser mehr gibt. Jetzt lockert man das Gefieder mit den Fingern auf und streut trockenen, staublosen und mit Gypsmehl gemengten Sand darauf und lässt ihn so lange liegen, bis der Gyps erhärtet. Hierauf wird der Sand und Gyps ausgeklopft und das Gefieder gebürstet, bis es ganz locker und weich geworden ist.

Schreitet man nun zum Ausstopfen, so bestreut man zuerst das Innere der Haut ganz mit Sägespänen, welche die Berührung mit dem Gifte verhindern und so die Arbeit gefahrlos machen. Zuerst wird nun der künstliche Rumpf gewickelt, wozu man Werg oder auch lockeres Heu nehmen kann. Der Kerntheil wird je nach der zu erzielenden Gestalt eiförmig oder mehr gestreckt geformt, muss aber recht fest sein. An diesen Kern legt man Werg als Brustmuskel an und bindet sie mit Hanfgarn fest, aber etwas lockerer, wie beim Kern. Dann befestigt man die Rückenmuskel, wobei auf die gehörige, durch das Abbalgen verflachte Rückenkrümmung zu achten ist. Die Brustmuskel sind dicker zu nehmen, als sie am herausgenommenen Rumpf sind. Auch muss darauf Rücksicht genommen werden, ob der Rumpf seitlich comprimiert ist. Ist dies der Fall, so muss er erst mit einem Hammer seitlich zusammengeklopft und mit einer Sattlernadel durchgenäht werden. Der Brustbeinkamm kann durch Annähen eines festen Wergbündels erreicht werden. Der Hals wird über den für ihn bestimmten Draht fest gewickelt und zwar auch etwas stärker, als der natürliche ist, aber von gleicher Länge. Man mangle ihn gut durch, damit er keine Unebenheiten zeigt. Das vorderste für die Schädelhöhle bestimmte Ende des Drahtes bleibt stets frei. Einige Vogelhälse sind nicht cylindrisch, wie z. B. die der Reiher, was wol zu berücksichtigen ist.

Vor dem Einlegen des künstlichen Rumpfes müssen zuerst Beine und Flügel zurecht gelegt werden. Die Beindrähte werden so gewählt, dass sie die unbefiederte Fusshaut nicht sprengen, aber noch fest genug sind, um den ganzen Vogel zu tragen. Man gibt ihnen eine Länge, dass sie mehrere Zoll über die Fusswurzel hinauf und von da bis zur Schulter der anderen Seite reichen und feilt sie am oberen Ende scharf dreikantig zu. Die Drähte werden von unten eingeführt u. z. so, dass sie auf die hintere Seite der Laufknochen zu liegen kommen. Sind sie durch ein drillendes Schieben vorsichtig, damit sie sich durch die Haut nicht durcharbeiten, über das Kniegelenk gekommen, können sie von oben mittelst einer Zange weiter emporgezogen werden, so dass nur ein kleines Stück zum Behufe der Befestigung am unteren Ende des Fusses sichtbar bleibt. Hierauf sind die Waden mit Werg oder Baumwolle über den Draht und die Knochen, innen fest und aussen mehr locker zu überwickeln, worauf man die Haut zurückstreifen kann. Auf die richtige Lage des Gefieders, besonders auf die Lage und Form der Federhosen ist nicht wenig zu achten.

Nach den Beinen kommen die Flügel an die Reihe. Bei ganz kleinen Vögeln sind Flügeldrähte überflüssig. Bei grösseren ist es vortheilhaft, sie anzuwenden. Man gibt dem Flügeldraht die Länge des Armes und des Rumpfes, spitzt ihn beiderseits zu und führt denselben von innen zwischen der Haut und den Armknochen bis ans Handgelenk ein, biegt ihn hierauf in den Gelenken des Flügels und bindet ihn an die Unter- und Oberarmknochen an, ersetzt an diesen die Muskulatur mit Werg und zieht die Haut darüber zurück. Nun schiebt man zuerst den Hals behutsam ein, so dass das vordere nicht umwickelte Ende des Halsdrahtes in die Mitte der Schädelhöhle dringt, die Schädeldecke durchbohrt und am Scheitel herauskommt. Den Draht zieht man so weit heraus, dass der gewickelte Hals bis an den Schädel heraufkommt. Schlund, Gurgel und Kropf müssen ebenfalls durch Werg ersetzt werden, erstere durch den Schnabel, letzterer vom Hauptschnitt aus.

Nun folgt das Einlegen des künstlichen Körpers in die Haut. Hierauf wird der Halsdraht an seine Stelle gebracht und eingestochen. Dasselbe geschieht mit den Flügeldrähten, die so in den Rumpf eingestochen werden, dass sie entweder an den Seiten des Körpers oder am Schwanzende hervorkommen, worauf sie fest angezogen, umgebogen und verankert werden. Die Beindrähte werden in der halben Höhe zwischen Knie- und Hüftgelenk eingestochen und so gerichtet, dass sie auf der anderen Seite unter dem Flügel herauskommen, wo sie gleichfalls gut verankert werden.

Es erübrigt noch, den Schwanz mit Draht anzustechen, was zwischen den Steuerfedern und ihren Deckfedern zu geschehen hat. Grössere Vögel können auch zwei Schwanzdrähte erhalten. Der Schwanzdraht kann bis in den halben Rumpf dringen. Schliesslich werden noch die an einigen Leibesstellen vorkommenden Fettdrüsen und Fettpolster, die Reibungen verhüten sollen, durch Anlegen von fein gezupftem Werg oder von Baumwolle nachgebildet und der Balg zugenäht. Die Naht hat von hinten zu beginnen.

Das Aufstellen der Vögel geschieht auf Brettchen, gedrechselten Ständern oder Ästen. Die einfachste Art des Aufstellens ist die mit geschlossenen Flügeln. Man bohrt in den Ast oder in das Brettchen entsprechende Löcher für die Beindrähte, biegt zuerst die befestigten Beine in die entsprechende Stellung, dann den Hals, welcher bei jedem Vogel eine eigene s-förmige Haltung zeigt. Die Flügel, besonders die ohne Drähte präparierten, hängen noch ganz lose herab und müssen jetzt im Handgelenk mit einer schwachen Nadel oder einem Draht durchstochen und in der richtigen Lage am Körper befestigt werden. Die befestigende Nadel dringt in den Körper ein. Dabei hat man auf die gleiche Höhe der Flügel sehr zu achten, was man am Zusammentreffen der Flügelspitzen am besten sehen kann. Ist dieses geschehen, muss schliesslich noch der Kopf durch den Schnabel und Schlund nachgestopft, und der etwa vorkommende Schnitt am Halse vernäht werden. Die Augen sind in den Augenhöhlen durch Baumwollkitt zu befestigen. Dieser besteht aus fein gehackter und mit Gummi-

lösung versetzter Baumwolle. Man stopft die Augenhöhlen damit aus und drückt das Auge hinein, worauf noch „der Blick“ zu richten ist. Die Glasaugen sind wegen ihrer Billigkeit den Emailaugen vorzuziehen, zumal man bei ihnen den Vortheil hat, den Augenstern selbst ausmalen zu können.

Bei Schwimmfüssen müssen die Schwimmhäute gleich ausgebreitet werden, was durch dreieckige Pappstücke, die man auf sie legt und mittelst einer Nadel befestigt, geschehen kann. Die Füsse, der Schnabel und andere nackte Theile werden mit einer dünnen Leimlösung, der etwas Firniss beigemengt werden kann, getränkt. Bei Füssen und Schnäbeln, die ihre natürliche Farbe ganz verlieren, ist ein Anstrich mit einer entsprechenden Oelfarbe mit Hilfe eines stumpfen Pinsels notwendig.

Endlich müssen die Federn mit Hilfe einer Pincette geordnet werden. Ist die Körpergestalt recht naturgetreu nachgeahmt worden, werden die Deckfedern ihre natürliche Lage so einnehmen, dass sie die Raine ganz bedecken. Ist dieses an irgend einer Stelle nicht der Fall, so kann es davon herrühren, dass der Körper entweder zu voll oder zu wenig ausgestopft worden ist. Im ersten Falle treten die Federfluren zu weit auseinander, im zweiten dagegen decken sie sich, aber das natürliche Aussehen des Vogels leidet darunter. Es muss also im ersten Falle der Vogel an der betreffenden Stelle etwas zusammengedrückt werden, im letzteren Falle sträubt man etwas das Gefieder, was durch Rückwärtsbewegung eines Pfriemens und Einlagerung feingezupfter Baumwolle geschieht. Ist auch das Gefieder geordnet, bekommt der Vogel Binden von Papierstreifen, die durch Stecknadeln befestigt werden, und wird auf einen luftigen Ort zum Trocknen gestellt. Erst wenn vollkommene Trockenheit eingetreten ist, werden die Papierstreifen abgenommen, der Stirndraht und die Flügeldrähte abgefeilt.

§ 15. Präparieren der Reptilien, Amphibien und Fische.

Nur bei sehr grossen Arten dieser Klassen ist das Ausstopfen eine unbedingte Notwendigkeit. Die kleineren Arten

können füglich im Weingeist aufbewahrt werden, zumal sie im ausgestopften Zustand ihre Farben noch mehr einbüssen als in dieser conservierenden Flüssigkeit.

Bei Schildkröten ist an ein Ausstopfen gar nicht zu denken. Sie werden deshalb am besten als Skelete präpariert. Man trennt zu diesem Behufe das Bauchschild vom Rückenschild mittelst einer Fuchsschwanzsäge und schneidet die Körperhaut ringsumher durch, worauf sich das untere Schild sehr leicht abnehmen lässt. Die Entfernung der Weichtheile wird später besprochen werden (§ 18.). Es ist zweckmässig, einen Vorderfuss als Skelet der anderen in seiner natürlichen Beschaffenheit zu lassen. Übrigens ist es für Volksschulen auch hinreichend, die aus der Schale hervorragenden Theile im natürlichen Zustand zu erhalten. Der Bauchpanzer wird an dem Rückenpanzer in Form eines Thürchens mittels Häckchen und Häspchen aus feinem Draht befestigt, so dass beim Unterrichte auch die Skelettheile vorgezeigt werden können.

Das Ausstopfen der Eidechsen ist dem der Säugethiere ganz gleich, nur ist zu empfehlen, die Haut während des Ausstopfens recht feucht zu erhalten. Übrigens sind die wenigen bei uns vorkommenden Arten recht gut als Spirituspräparate brauchbar und können selbst frisch für den Unterricht beschafft werden. Dasselbe gilt auch von den Schlangen, deren Ausstopfen übrigens nicht mühsam ist. Sind sie abgebalgt, was vom Rachen aus geschieht, und der Balg vergiftet worden, so nimmt man einen weichen Draht, überzieht ihn mit Wachs und umwickelt ihn dünn mit Werg. Hat man denselben an seine Stelle in die Haut gebracht, so bringt man in dieselbe durch den Rachen noch Sägespäne, die mit Weingeist etwas feucht gemacht worden sind. Sie müssen jedoch mittelst Stopfdraht überall gleichmässig vertheilt und etwas festgestopft werden. Ist dies bis an den Kopf geschehen, so schiebt man etwas Kitt vor und gibt dem Thier die erwünschte Biegung. Dabei ist aber wol zu beachten, dass der Schlangenkörper kein Cylinder bleibe.

Frösche werden in neuerer Zeit ebenfalls gestopft, dann gemalt und lackiert. Es ist dies aber eine recht schwere Auf-

U. OF IL. LIB.

gabe. Sie sehen meist unnatürlich aus, weil die schleimige Haut, besonders die Zehen Verunstaltungen erfahren. Sie werden also leichter im Weingeist aufbewahrt oder für den Unterricht frisch herbeigeschafft. Ebenso verhält es sich auch mit unseren Süsswasserfischen.

§ 16. Präparieren der Insekten.

Die einfachste und schnellste Tödtung der Käfer wird durch Hineinwerfen derselben in siedendes Wasser herbeigeführt. Man kann sie auch in Weingeist werfen, dem einige Tropfen arsensauren Natrons beigemengt worden sind, was bei dunkel gefärbten und metallisch glänzenden Arten ohne Gefahr für die Färbung geschehen kann. Der todte Käfer wird nun bestimmt, mit einer Insektennadel an der rechten Flügeldecke u. z. in deren vorderer Hälfte angestochen und zum Behufe des Trocknens auf eine Korkunterlage gesteckt, Fühler, Fresspitzen, Beine in ihre natürliche Lage gebracht und durch Einstechen von Nadeln als Stützen bis zur völligen Trockenheit in derselben erhalten. Es ist unzweckmässig, die Beine recht weit vom Leibe zu rücken, weil sie dann unnatürlich liegen und gegen Abbrechen weniger geschützt sind. Auch können Käfer mit ausgespannten Flügeldecken und Flügeln präpariert werden. Kleine Käfer werden auf ein keilförmig zugeschnittenes Stückchen Kartenpapier, das auf einer Nadel eingesteckt ist, mit ihrem Hinterleibe angeklebt. Man wendet dazu Gummilösung an, der man etwas Zucker beimischen kann.

Erst nach einer gehörigen Trocknung bringt man die Käfer in die für sie bestimmte Schachtel. Der Boden derselben wird mit Kork oder Torf ausgelegt und mit weissem Papier überklebt. Man sorge dafür, dass die Käfer in gleicher Höhe und in gehöriger Entfernung von einander stehen, damit beim Herausheben und Wiedereinstecken das Abbrechen der Füsse und Fühler verhütet werde. Jeder Käfer bekommt ein Zettelchen (Etiquette) mit dem wissenschaftlichen Namen. Jedenfalls muss eine Holzschachtel mit Glasdeckel und Schloss vorhanden sein, die zum Aufhängen eingerichtet ist,

damit die beim Unterrichte vorgenommenen Insekten in derselben im Schulzimmer der wiederholten Ansicht der Schüler zugänglich gemacht werden.

Um die Gliederung eines Käfers den Schülern vorzuführen, wird ein grösserer Käfer z. B. ein Riesenlaufkäfer oder ein Hirschkäfer, nachdem er einige Tage in Weingeist gelegen ist, in seine Bestandtheile zerlegt, u. z. in Kopf, die 3 Brustringe und den Hinterleib. Die Muskulatur der Brustringe und der Inhalt des Hinterleibes wird möglichst herausgenommen und die 5 Leibesstücke in einigen Abständen hintereinander auf ein Blatt von Kartenpapier angenäht, jeder mit seinen Anhangsorganen nämlich Kopf mit Fühlern und Tastern, der erste Brustring mit dem ersten Fusspaar, der zweite mit den Flügeldecken und dem zweiten Fusspaar, der dritte mit den eigentlichen Flügeln und dem dritten Fusspaar. Auf einem andern Papierblatte werden die ausgehobenen Mundtheile eines grösseren Käfers geklebt: u. z. ganz vorn die abgekneipte Oberlippe, darunter die Oberkieferhälften, tiefer die Unterkieferhälften mit den Kieferntastern, endlich die Unterlippe mit den Lippentastern.

Zu jedem Käfer trachte man seine Larve und Puppe zu bekommen. Dieselben werden, wenn sie derbhäutig sind, trocken aufbewahrt, besser jedoch in verdünntem Weingeist. Dazu wählt man ganz kleine Fläschchen, die neben dem entwickelten Insekt befestigt werden.

Auch terminologische Sammlungen von verschiedenen Fühlerarten, die auf Kartenpapier nebeneinander geklebt und mit den entsprechenden Kunstausdrücken, sowie dem Namen des betreffenden Käfers versehen werden, ebenso Zusammenstellungen verschieden gebildeter Beine sind nicht nur eine Zierde der Käfersammlungen, sondern bieten auch grosse Vortheile beim Bestimmen. Was die Schmetterlinge anbelangt, so werden die Tagfalter durch einen Druck am Bruststück mit dem Zeigefinger und dem Daumen getödtet und von oben her am Bruststück durchstochen. Grosse, dickleibige Abend- und Nachtfalter tödtet man am einfachsten, wenn man sie ansticht und über siedend heisse Wasserdämpfe mit Hilfe eines

Stäbchens, an dessen Ende die Nadel angestochen ist, hält. Sie sterben in sehr kurzer Zeit.

Sämmtliche Schmetterlinge müssen gespannt werden, und dies muss möglichst bald nach der Tödtung vorgenommen werden. Das Spannbrett, wenn es weniger kunstreich sein soll, besteht aus einem Brettchen von recht weichem Holze, beiläufig 1 dm. breit, 2 dm. lang und 3 cm. dick. Längs der Mitte lauft eine Rinne, die geglättet und so tief und breit ist, dass sie den Leib des Schmetterlings aufnehmen kann. Selbstverständlich muss man mehrere solche Spannbretter mit verschieden grosser Rinne haben. Künstlicher gearbeitete Spannbretter sind so eingerichtet, dass die Breite der Rinne durch Nähern und Entfernen ihrer Wandungen beliebig geändert werden kann. In die Rinne bringt man nun den Leib des Schmetterlings, stellt ihn in gleiche Höhe mit der Oberfläche der Spanne, zieht mit Hilfe einer Nadel die Flügel so auseinander, dass die unteren ganz zu sehen sind und den Hinterrand der vorderen nur berühren und erhält sie in dieser Lage durch darüber gespannte Papierstreifen, die mit Stecknadeln befestigt werden. Damit die Fühler sich nicht heben, müssen auch sie durch Papierstreifen befestigt werden. Auch der Hinterleib erfordert, wenn er nicht ganz wagrecht liegt, 2 sich kreuzende Nadeln als Stütze. Manchmal wird auch die Rollzunge ausgestreckt und in dieser Lage durch Nadeln festgehalten.

Viele Schmetterlinge, deren Unterseite besonders charakteristisch ist, werden oft mit dieser Seite aufwärts gespannt. Es ist auch zweckmässig, Schmetterlinge, die in der Ruhe eine charakteristische Stellung haben, in dieser darzustellen, was ebenfalls durch Nadeln bewirkt wird. Dahin gehören viele Schwärmer und Wickler. Die Schmetterlinge müssen mindestens eine Woche im Spannbrett gelassen werden, dickleibige noch länger, bis sie vollständig getrocknet sind. Dann versieht man sie mit der Etiquette und bringt sie in die Sammlung, nachdem man sie noch zum Schutze gegen Mottenfrass auf der Unterseite des Körpers mit arsenigsaurem Natron bestrichen hat. Da in neuerer Zeit Schmetterlinge

auch nach den Feldern der sogenannten Adern im Flügel bestimmt werden, können die Schuppen auf einem der Flügel, auf der Ober- oder Unterseite abgewischt werden.

Die Sammlung soll von den Schmetterlingen — beide Geschlechter, wenn sie verschieden gestaltet oder gefärbt sind, ferner die Eier, die Raupe und Puppe sammt dem etwaigen Gespinnst, enthalten. Die Eier werden, nachdem sie einige Zeit der Hitze ausgesetzt und dadurch getödtet worden sind, mit einem Stückchen jenes Stoffes, auf dem sie angeklebt sind, auf eine Nadel gesteckt und der Sammlung einverleibt.

Die Raupen tödtet man in schwachem Weingeist, worin man sie nur kurze Zeit liegen lässt, da sie sonst die Farbe verlieren und erhärten. Man legt nun die Raupe zwischen 2 Blätter Fliesspapier, trocknet sie gehörig ab und fängt vom Kopfe gegen den Hinterleib zu drücken an, wodurch der letztere aufquillt, indem die Eingeweide zum After gedrängt werden. Das Drücken darf jedoch nicht zu heftig sein, weil sonst auch die Farbstoffe der Haut herausgepresst werden. Jetzt fasst man den After mit einer Pincette und zieht den ganzen Inhalt der Leibeshöhle heraus. Hierauf steckt man in die entstandene Öffnung das Ende eines Löthrohres oder eines feinen Röhrchens, bindet es mit einem Faden unmittelbar am Ende fest und fängt die Haut aufzublasen an, was über einer Weingeistflamme, jedoch in gehöriger Entfernung geschehen muss und zwar so lange, bis die Haut ihre ursprüngliche Gestalt angenommen hat, und vollständig getrocknet ist. Hierauf wird der Bindfaden abgenommen und die Raupe auf ein keilförmig zugeschnittenes Stückchen Kartenpapier oder Kork geklebt und dieses auf eine Nadel gesteckt. Die Raupe muss mit einem Giftstoffe (arsenigsaurem Natron) auf der Unterseite bestrichen werden. Sehr zweckmässig ist es, die Raupe auf einem getrockneten Zweigchen ihrer Nährpflanze zu befestigen.

Die Puppen kann man entweder durch Hitze tödten, oder dieselben im Weingeist, dem arsenigsaures Natron beigemengt worden ist, etwa einen Tag lang liegen lassen, worauf man sie ordentlich trocknen lässt und etwas über der Mitte

des Rückens mit der Nadel ansticht. Auch aufgeschnittene Gespinnste der Puppen von Spinnern dürfen in der Sammlung nicht fehlen.

Aus diesen Winken ergibt sich auch die Behandlung der übrigen Insekten, die bei den kurzflügeligen und flügellosen der Präparation der Käfer, bei den langflügeligen wie Wasserjungfern, Heuschrecken der der Schmetterlinge ähnlich ist.

Soll die Sammlung wissenschaftlichen und didaktischen Wert haben und nicht bloss oberflächlichen Dilettantismus zeigen, muss sie ausser den Larvenzuständen auch recht viele Erzeugnisse der Insektenwelt, wie Knoppern, Gallenauswüchse, Borken- und Holzfrass u. s. w. enthalten. Will man aus diesen die Inwohner nicht auskriechen lassen, muss man sie durch Hitze tödten. Von Gallen und Knoppern macht man Durchschnitte, um das Insektenlager kennen zu lernen.

§ 17. Präparieren der übrigen wirbellosen Thiere.

Die Asseln und Spinnen pflegt man in kleinen cylindrischen, weithalsigen Gläschen in schwachem Weingeist aufzubewahren. Es ist sehr gut, das Thier an ein rechteckiges Glastäfelchen, dessen Breite etwas kleiner als der Durchmesser des Gläschens ist, so dass es geneigt darin steht, mit einem Faden anzubinden, dass dabei die Füsse ausgespreizt auf die Glastafel zu stehen kommen.

Auch kleinere Krebsthiere werden so aufbewahrt, grössere Schalenkrebse dagegen trocken, nachdem man sie ausgeweidet und längere Zeit im Weingeist liegen gelassen hat. Grössere Krebsscheren müssen entleert werden, zu welchem Behufe man sie an den Gelenken vorsichtig trennt und dann wieder zusammenleimt. Die Krebse werden dann auf ein Stück Pappendeckel mittelst eines Fadens so befestigt, dass man sie beim Unterrichte leicht abnehmen kann, um auch die Unterseite zu zeigen.

Würmer werden nur im Weingeist, der zur Hälfte mit Wasser gemengt ist, aufbewahrt und nach Art der Spinnen auf einem Glastäfelchen befestigt.

Die ein Gehäuse tragenden Schnecken werden in siedendes Wasser geworfen und eine kurze Zeit gekocht. Hierauf wird das Thier mit einem umgebogenen Draht durch Drehung aus seinem Gehäuse herausgewunden, wobei man darauf zu achten hat, dass die letzten Windungen des Gehäuses erhalten bleiben. Gewisse Schnecken können gar nicht herausgezogen werden, man muss sie deshalb nach einer Vergiftung austrocknen lassen. Bei Muscheln muss man die Schliessmuskel durchschneiden, darf aber das elastische Schalenband nicht verletzen. Die Gehäuse und Schalen müssen gut mit Wasser ausgewaschen und getrocknet werden, der Schleim kann mit einer Bürste entfernt werden. Man bewahrt sie in Pappenschachteln nach Art der Mineralien auf, und klebt eine Etiquette daran.

Will man auch das blossgelegte Thier oder Weichthiere ohne Schalen wie Nachtschnecken aufbewahren, so werden sie zuerst in Weingeist gebracht, nach kurzer Zeit herausgenommen, um den sich bildenden und den Körper einhüllenden Schleim mit Wasser abzuwaschen, worauf sie wieder in Weingeist kommen, dem zu einem Drittel Wasser beigemengt wurde. Muscheln können auch mit auseinander geklappten Schalen im Weingeist hängend erhalten werden. Bei Gelegenheit lasse man sich Durchschnitte von Schneckenschalen machen, um das Innere der Windungen zu sehen. Man kann dies auch selbst durch Abschleifen einer Hälfte an einem Drehschleifstein bewirken.

Die Strahlthiere, wie Seesterne, Seeigel wird man gewöhnlich von Naturalienhändlern beziehen müssen. Bekommt man sie noch nicht gehörig präpariert, so lässt man sie ordentlich austrocknen und legt sie in eine Pappschachtel. Bei Seeigeln kann der Kauapparat (die Laterne des Aristoteles) herausgeschnitten werden.

Die Süsswasserart der Polypen wird leicht aus stehendem Wasser mit dem Schöpfer herausgefischt. Man giesst das Wasser mit dem Polypen in ein weithalsiges Fläschchen, wo sich das Thier bald anheftet, entfernt einen Theil des Wassers (etwas weniger als die Hälfte) und ersetzt es durch Weingeist.

Die Korallen werden nach Art der Mineralien aufbewahrt.

§ 18. Das Skeletieren.

Für den Unterricht ist eine Sammlung von Skeleten und Skelettheilen sehr notwendig. In derselben sollen nebst dem vollständigen Knochengerüste eines Säugethieres, Vogels, Amphibiums und Fisches Schädel der Repräsentanten der bekannteren Säugethierfamilien und Vögel sowie deren Gliedmassen vertreten sein.

Dem Skeletieren müssen Vorbereitungen vorausgehen, die in der Entfernung aller Weichtheile bestehen. Nachdem das Thier vorsichtig abgebalgt worden ist, wobei aber sämmtliche kleinen Knochen, wie Zehenglieder, die letzten Schwanzwirbel erhalten werden müssen, wird das Thier ausgeweidet und der Kopf vom Atlas abgelöst. Zuerst wird der Kopf so viel als möglich von Muskeln befreit, das Zungenbein jedoch mit seinen Hörnern vorsichtig herausgenommen und aufbewahrt, endlich das Gehirn herausgehoben oder herausgespritzt. Nun kann man vom Rumpfe und den Gliedmassen die Muskel im Groben entfernen. Die Überbleibsel der Muskel sind mit einer feinen Scheere möglichst abzuschneiden, wobei die natürlichen Bänder der Knochen zn schonen sind. Das so zubereitete Skelet ist nun so viel als möglich mit frischem Wasser zu waschen, damit alles Blut entfernt werde, weil die Knochen sonst nie ganz rein werden. (Da der Lehrer nur die Skeletierung mittlerer und kleiner Thiere vorzunehmen haben wird, so kann er stets die natürliche Skeletierungsart anwenden, wobei die natürlichen Knochenbänder erhalten bleiben.) Das grob abgefleischte Skelet wird nun zur Maceration ins Wasser gelegt, bis sämmtliche Muskelreste verfault sind. Die Knochenbänder müssen jedoch noch erhalten bleiben.

Man bringt die Maceriergefässe wo möglich an die Sonne und ersetzt die verdunstende Wassermenge, damit kein Theil des Skeletes aus dem Wasser emporrage. Eine raschere Maceration erzielt man, wenn man das abgefleischte Präparat in feines Kohlenpulver legt. In demselben bröckeln die Fleischreste ohne Beschädigung der Bänder ab.

Ist die Maceration vollendet, so wird das Skelet herausgenommen, mehrmal ausgewaschen, wobei wieder zu beachten

ist, dass keines der kleinen Knöchelchen dabei verloren geht, und dann mit einer schmalen Bürste (Macerierbürste) tüchtig unter Schonung der Bänder abgerieben, die Sehnenreste der Muskel dagegen mit einem stumpfen Schabmesser abgekratzt. Sind die Knochen vollständig gereinigt, so werden sie abermals abgespült und dann auf ein Brett in geneigter Lage zum Bleichen ausgestellt. Das Bleichen darf nicht bei zu grellem Sonnenlichte geschehen, da sonst die Knochen Risse und Sprünge bekommen. Sie müssen öfters im Tage mit frischem Wasser begossen werden. Sind sie nun rein weiss geworden und haben sie den üblen Geruch verloren, so müssen die natürlichen Bänder, wo sie zerfallen sind, theilweise wenigstens durch künstliche ersetzt werden. Zu diesem Behufe müssen die zu verbindenden Knochen fein gebohrt werden. Der sie verbindende Messingdraht wird an den aus den verbundenen Knochen hervorragenden Enden zu Ringelchen eingerollt. Immer bekommt das Thier einen Rückendraht durch den Wirbelkanal, an dessen vorderem Ende der Kopf befestigt wird. Der Draht erhält die Biegungen der Wirbelsäule und des Halses. Ferner müssen auch die Schulterblätter durch Messingdrähte in ihrer natürlichen Lage am Brustkorb befestigt werden.

Erhält man Thiere, die man gerne skeletieren möchte, im Winter, so präpariert man sie so weit, dass sie gerade zum Macerieren eingelegt werden könnten und trocknet sie, worauf das provisorische Skelet bis zum Frühjahr an einem trockenen, luftigen Ort liegen bleiben kann. Zur Vermeidung des üblen Geruches, der vielen das Geschäft verleidet, ist das Aussieden zu empfehlen, zu welchem Behufe die Knochen in Dämpfe des siedenden Wassers gebracht werden.

Auch erhält man recht schöne Skelete kleinerer Thiere, wenn man sie, nachdem sie abgehäutet und grob von Muskeln befreit worden sind, in eine mit Löchern versehene Schachtel legt und in einen Ameisenhaufen vergräbt.

Beim Skeletieren und Ausstopfen lassen sich aus den Weichtheilen der Wirbelthiere schöne, für den Unterricht sehr brauchbare Präparate anfertigen, deren einige hier erwähnt werden mögen:

1. Der Magen und Darmkanal lassen sich erhalten, wenn man sie rein auswäscht, dass Fett abkratzt und hierauf auf kurze Zeit in Wein-

geist legt, um das Wasser zu entziehen. Hierauf wird das herausgenommene Präparat mit einem Leinwandlappen abgetrocknet und an einem Ende unterbunden. In die andere Öffnung bindet man ein Rohr fest und bläst Magen und Darm jedoch nicht bis zum Strotzen auf. Ist das Präparat nun ganz trocken geworden, schneidet man Fenster hinein, um etwaige Speisereste herausnehmen und die innere Seite beobachten zu können. Sehr zweckmässig für den Unterricht ist ein derartig präparierter Wiederkäuermagen.

2. Luftröhren mit Kehlkopf werden, nachdem sie rein abgewaschen worden sind, mit arsenikhaltigem Weingeist vergiftet, auf ein Brettchen gespannt und langsam getrocknet. Unter den Kehldeckel muss man ein Stückchen Klebwachs legen.

3. Die Lungen können in Weingeist aufbewahrt werden. Die Lungen der Frösche lassen sich wie Schwimmblasen der Fische aufblasen und trocknen.

4. Das Herz wird durch Einspritzen von Wasser zuerst innerlich vom Blut gereinigt und dann mit absolutem Alkohol ausgespritzt, hierauf ganz in Alkohol gelegt, wo es erhärtet, so dass man beliebige Durchschnitte machen kann.

5. Das Gehirn wird durch sorgfältiges Sprengen des Schädels blossgelegt, die harte Hirnhaut abgenommen, was eine besondere Sorgfalt erfordert. Beim Herausheben des Gehirns müssen die Nerven, die zu den Sinneswerkzeugen gehen und das Gehirn festhalten, behutsam durchschnitten werden. Das herausgehobene Gehirn wird auf eine Unterlage von Baumwolle gebracht und in schwachen Weingeist gebracht. Ohne die Unterlage fault es leicht an der Stelle, wo es das Glas berührt. Nach und nach muss der Weingeist stärker gemacht werden. Ist das Gehirn im Weingeist hart geworden, können instruktive Quer- und Längsschnitte gemacht werden.

§ 19. Lehrmittel für den Unterricht in der Pflanzenkunde.

Es ist bekannt, dass die Herbarien dem Unterrichte sehr geringen Nutzen bringen. Die getrockneten und gepressten Pflanzen sind nur Pflanzenmumien, sie haben weder die Gestalt noch die Farbe der frischen Pflanzen und vermögen nur die Erinnerung an diese zu unterstützen. Sie sind deshalb nur dann einigermassen bei der Wiederholung brauchbar, wenn der Unterricht an frischen Pflanzen ertheilt worden ist und diese recht oft angeschaut worden sind. Die Anlegung eines Herbariums ist deshalb nur der Vermittlung der Kennt-

nisse der Flora in der Umgebung des Schulortes förderlich. Von Schülern soll ein Herbarium angelegt werden, wenn sie anfangen Arten zu systematischen Gruppen zusammenzufassen.

Die für das Herbarium bestimmte Pflanze muss mit allen wesentlichen Theilen gepresst werden, hauptsächlich mit vollkommen entwickelter Blüthe. Sie muss zuerst ordentlich gereinigt und alle ihre dickeren Theile, wie rübenförmige Wurzeln, holzige Stengel dünn geschnitten werden. Sollten die Blätter und Blüthen zu dicht gedrängt stehen, so können einige von ihnen entfernt werden, falls darunter das charakteristische Aussehen der Pflanzen nicht leidet. Vor dem Einlegen in die Presse müssen die Pflanzen bestimmt werden. Ihre beim Sammeln erforschten Beziehungen zur Insektenwelt, ihr Standort, Blüthezeit sollen registriert werden, denn nur durch diese Daten erlangen die botanischen Sammlungen einen grösseren wissenschaftlichen Wert.

Jede Pflanze bekommt nun ihren Umschlag, der aus einem Bogen Löschpapier besteht, in welchen auch eine provisorische Etiquette gelegt wird. Die Blätter und Blüthen werden nach Thunlichkeit ausgebreitet, was bei frischen Pflanzen recht schwierig ist und auch Anfangs nicht mit grosser Sorgfalt zu geschehen braucht. Je saftiger eine Pflanze ist, desto mehr leere Löschpapierbogen legt man zwischen sie und die nachfolgende. Hat man ein etwa 5 cm. hohes Päckchen erhalten, so wird es zwischen 2 Brettchen gebracht, mit einem Gewicht beschwert, und beiläufig 10—12 Stunden liegen gelassen. Hierauf ist jede Pflanze aus ihrem Umschlag wegzunehmen. Sie wird auf einen trockenen Bogen gelegt und die sorgfältige Ausbreitung derselben vollendet. Da die Organe welk geworden sind, bereitet dies keine Schwierigkeit mehr. Nach je 12 Stunden ist das Papier zu wechseln, da sonst die Pflanze leicht in Fäulniss übergeht und sich ganz entfärbt. Haben nun die Pflanzen eine gewisse Steifheit angenommen, kann man sie der trockenen Luft durch Auseinanderlegen der sie einschliessenden Bogen aussetzen, wodurch das Verdunsten der noch übriggebliebenen Feuchtigkeit sehr beschleunigt wird. Doch darf dieses nicht zu früh und auch nicht zu lang ange-

wendet werden, weil sonst Verschrumpfungen eintreten. Auch vermeide man hierbei den Sonnenschein.

Sind die Pflanzen nach mehrmaligem Umlegen ganz getrocknet, werden sie auf ein Blatt gewöhnlichen Schreibpapiers oder etwas feineren weissen Löschpapiers gelegt, daselbst mit einigen Streifchen von gummiertem Papier befestigt und die Etiquette dazugeklebt.

Es ist sehr instruktiv von jeder Pflanze eine Blüthe geöffnet oder die inneren Blüthentheile wie Staubgefässe und Stempel abgesondert zu pressen und neben die Blüthe anzukleben. Auch ist es rathsam auf das Papierblatt, auf welches die Pflanze geklebt ist, ein Diagramm der Blüthe zu zeichnen, wie solche jetzt in den neueren Lehrbüchern allgemein zu finden sind.

Besonders wertvolle Pflanzen, die man gegen Insektenfras gehörig schützen will, müssen vergiftet werden. Die Vergiftung geschieht, wenn man die Pflanze etwas welken lässt, und sie dann ins Wasser stellt, dem etwas arsenigsauren Natrons beigemischt worden ist. Die Pflanzen nehmen mit dem Wasser das Gift auf. Moose und Flechten können getrocknet und mit ihrer Unterlage aufbewahrt werden. Pilze erhalten sich in einer Kochsalzlösung.

Die gepressten Pflanzen können nach verschiedenen Gesichtspunkten geordnet werden, so dass mehrere selbständige Sammlungen gebildet werden können u. z.

1. Eine Sammlung nach dem natürlichen System.

2. Eine Sammlung landwirtschaftlich wichtiger Pflanzen, welche vorzüglich die in der Umgebung gebauten Getreidearten, Gemüse- und Gewürzpflanzen, sowie technologisch wichtige Gewächse enthält.

3. Ein Baumherbarium, welches von den in der Umgebung vorkommenden Bäumen folgende Theile enthält: *a)* Einen blattlosen Zweig mit gut ausgebildeten Knospen. *b)* Einen blühenden Zweig (oft noch ohne Blätter). *c)* Einen belaubten Zweig. *d)* Einen Zweig mit Früchten, wenn letztere nicht zu gross und saftig sind. *e)* Einen keimenden Samen und ein etwas grösseres Keimpflänzchen. *f)* Die etwa vor-

kommenden Krankheitserscheinungen, Insektenschäden, Frostrisse u. s. w.

4. Eine Sammlung von Giftpflanzen.

5. Eine Sammlung von Arzneipflanzen.

6. Eine Sammlung der Entwicklungsstufen der Pflanzen von den ersten Keimzuständen bis zur Samenreife. Diese Sammlung soll sowol Vertreter der einsamenlappigen, als auch der zweisamenlappigen Gewächse enthalten.

Ausser dem Herbarium soll die Schule noch eine kleine Holzsammlung besitzen. Es ist aber unzweckmässig, sie aus polierten Holztäfelchen zusammenzustellen, wie es oft geschieht. Am besten eignen sich hiezu etwa 15 cm. hohe und 6 cm. dicke Klötzchen vom Stamme oder einem dickeren Aste. Die Klötzchen müssen auf der einen Seite mit Rinde versehen sein, auf der anderen dagegen eine halb rohe, halb gehobelte Spaltfläche zeigen. Die eine der Hirnholzseiten zeigt den Sägeschnitt, die andere ist gehobelt. Ferner ist zum Unterrichte ein etwa 3—5 dm. im Durchmesser haltender und 5 cm. hoher Klotz von einem Kiefernstamme zur Veranschaulichung der Jahresringe, des Kern- und Splintholzes notwendig.

§ 20. Die mineralogische und geognostische Sammlung.

Da die Mineralien keine Präparation erfordern, ausser dass sie mit einer Bürste abgewaschen werden, wenn sie nicht löslich sind, so ist das Anlegen der Mineraliensammlung ein verhältnissmässig leichtes Geschäft.

Ist das Mineral von Verunreinigungen befreit worden, wird es bestimmt und in einer entsprechend weiten aber niedrigen Pappendeckelschachtel aufbewahrt. Die Etiquette wird an die eine Seitenfläche der Schachtel mit der Aufschrift nach innen geklebt, dass sie über das Mineral emporragt, jedoch hinter dasselbe zu stehen kommt. An das Mineral wird ein kleines Zettelchen geklebt, welches dieselbe Zahl trägt, wie die Schachtel. Es ist zweckmässig Mineralien, die man selbst sammelt, von derselben Grösse zu wählen — etwa von der Grösse einer Faust.

Auch diese Abtheilung der naturhistorischen Sammlung kann wieder in mehrere Unterabtheilungen zerfallen u. z.:

1. Eine Sammlung einfacher Mineralien. Dieselbe muss möglichst deutlich krystallisierte Stücke enthalten und besonders die technisch wichtigen berücksichtigen. Überdies muss ein Mineral, welches in mehreren Erscheinungsformen oder Varietäten in der Natur auftritt, durch mehrere Abarten vertreten sein, wie z. B. Kalkspath, Quarz.

2. Eine Sammlung einfacher und gemengter Gesteinsarten. Denselben müssen einige charakteristische Versteinerungen — die sogenannten Leitfossilien — beigefügt werden.

3. Eine Sammlung zur Veranschaulichung der Stufenfolge der Bodenbildung, welche von einem und demselben Gestein folgende Nummern zählen kann: *a)* Ein Stück mit unverwitterten Bruchflächen. *b)* Ein verwittertes Stück. *c)* Ein bereits zerfallenes aber noch unvermischtes Gebröckel desselben. *d)* Dasselbe nach der Auflösung in Grunderde. *e)* Die Grunderde mit Dammerde zur Ackerkrume gemengt.

Die 3. Unterabtheilung ist besonders für den Unterricht in dem letzten Jahrgange vollständiger Volks- und Bürgerschulen sehr wichtig, da hier die Verwitterungsprocesse vorgenommen werden sollen.

Zu einer vollständigen Ausstattung der mineralogischen Sammlung gehört endlich eine Härteskala in einer in 10 Fächer getheilten Schachtel, eine unglasierte Porzellantafel zur Untersuchung des Striches, eine englische Feile und ein Löthrohr. Die übrigen Hilfsmittel zur Untersuchung der Mineralien und zu leichteren Experimenten in der Schule, finden sich in der Sammlung physikalischer und chemischer Lehrmittel.

§ 21. Die technologische Sammlung.

Der Lehrer der Volks- und Bürgerschule hat beim naturgeschichtlichen Unterrichte auch die Aufgabe, die Veränderungen, die der Kunstfleiss des Menschen an den Naturpro-

dukten hervorbringt, den Schülern zu demonstrieren, (Vergl. § 7.) Dazu ist eine technologische Sammlung als Ergänzung der naturhistorischen unumgänglich notwendig. Sie soll hauptsächlich die wesentlicheren Erzeugnisse der Heimat berücksichtigen.

Da die Bestandtheile einer solchen Sammlung sehr verschiedenartig sein können, ist es schwierig, über die Art des Aufbewahrens allgemeine Gesichtspunkte anzugeben. Übrigens wird die Behandlung dieser Gegenstände von der bei vielen Naturprodukten vorkommenden nicht abweichen.

§ 22. Aufbewahrungsort. Inventar.

Der Ort, wo die Naturprodukte aufbewahrt werden sollen, muss vor allem trocken sein, denn nichts ist den Sammlungen nachtheiliger als Feuchtigkeit. Vor verderbenden Insekten schützt man die Naturalien durch ein gehöriges Vergiften beim Präparieren, durch häufiges Nachsehen und Putzen derselben, endlich durch das Aufstellen stark riechender Stoffe in den Sammlungen (Kampher). Zum Aufbewahren eignen sich am besten Schränke, deren oberer Theil vorn verglast ist, während der untere Schubladen für Insektenkästchen und Mineralien enthält. Die Dimensionen des Naturalienkastens richten sich nach der Grösse der Lokalität, in welcher er aufgestellt werden soll. Die Sammlungen sind ferner auch vor grellem Sonnenlichte zu schützen, da die Präparate sonst recht bald entfärbt werden. Vor Glaskästen sind deshalb Vorhänge — am besten grüne — anzubringen.

Sämmtliche zu einer Schulsammlung gehörigen Naturalien sind in ein Inventar zu verzeichnen. Die Abschnitte desselben richten sich nach den Abtheilungen der Sammlung. Die gewöhnlichste Eintheilung ist die folgende: *A.* Zoologische Sammlung. *B.* Botanische Sammlung. *C.* Mineralogisch-geognostische Sammlung. *D.* Technologische Sammlung. Die einzelnen Gegenstände einer jeden Abtheilung erhalten den Signatur-Buchstaben der Abtheilung und Nummern von 1 fortlaufend auf kleinen angeklebten Zettelchen. Im Inventar sind

ausser der Signatur, dem wissenschaftlichen Namen und dem Fundorte noch sonstige massgebende Bemerkungen — bei gekauften Objekten der Preis — zu verzeichnen (Vergl. § 13). Am Schlusse eines jeden Schuljahres ist das Inventar abzuschliessen, der Zuwachs und die Zahl der allenfalls in Abfall gebrachten Gegenstände festzustellen.

§ 23. Der Schulgarten.

Ein überaus wichtiges und vielversprechendes Erziehungs- und Unterrichtsmittel ist ein zweckmässig eingerichteter und entsprechend ausgenützter Schulgarten. Er ist die Stätte, wo der Darstellungstrieb der Schüler seine erste Bethätigung und die theoretischen Kenntnisse ihre erste Anwendung finden sollen. Zur Weckung der Arbeitslust, des Gemeinsinnes, des Gemütes, überhaupt jener Eigenschaften, die für das menschliche Leben von unschätzbarem Werthe sind, ist hier die beste Gelegenheit. Der Schulgarten ist demnach das wichtigste Bindeglied zwischen Schule und Leben. Abgesehen von diesen Vortheilen ist der Schulgarten noch eines der wichtigsten Hilfsmittel für den naturgeschichtlichen Unterricht. Sämmtlichen Anforderungen, die an einen rationellen Unterricht in der Naturgeschichte gestellt werden, lässt sich durch eine entsprechende Einrichtung und Benützung des Schulgartens genügen. Es handelt sich nun hier darum, darzuthun, wie derselbe als Hilfsmittel für den naturgeschichtlichen Unterricht eingerichtet und ausgenützt werden soll.

Bezüglich der Einrichtung gelte vor allem der Grundsatz, dass der Garten keiner Liebhaberei des Lehrers, um so weniger vielleicht egoistischen Interessen zu dienen habe. Es braucht dabei freilich die praktische Seite nicht unberücksichtigt gelassen zu werden, trotzdem aber sind die pädagogischen Gesichtspunkte die wichtigsten.

Vor der Bepflanzung sind die Leitpunkte der ganzen Anlage festzustellen, was stets mit entsprechender Rücksicht auf das Terrain und die Umgebung geschehen muss. Es ergibt sich dann daraus die Vertheilung des ganzen Raumes für Beete

und Rabatten, Wege, Baumgruppen und für Frei-Plätze zur Aufstellung der Schüler. Die landschaftliche Anlage ist jeder anderen vorzuziehen. Sie ist es ja, welche das Gemüt besonders mächtig anregt. Dabei ist ferner festzuhalten, dass die Pflanzungen in ihren Abschnitten möglichst den Anschein tragen sollen, als ob sie den natürlichen Gesetzen ihrer Ausbreitung und Vermehrung durch Wurzelausläufer, Samen oder durch zufällige Ursachen gefolgt wären. Bei der Anlage der Beete müssen ovale und kreisförmige Formen mit geradlinigen abwechseln. Erstere sind mehr für die Zierpflanzen, letztere für die Nutzpflanzen in Anwendung zu bringen. —

Wenn es die Ausdehnung gestattet, soll der Schulgarten folgende Abtheilungen enthalten:

1. Kleine Beete für Zierpflanzen. Die Bedeutung derselben für die Erziehung ist keineswegs gering anzuschlagen. Sind es ja die Blumen, welche das Interesse der Jugend für die Natur zuerst anregen. Besonders verdienen die Erstlingsblumen des Frühlings berücksichtigt zu werden. Ausser krautartigen Ziergewächsen sind aber auch einzelne Ziersträucher, wie Flieder, Geisblatt, Pfeifenstrauch u. s. w. zu pflanzen.

2. Eine Abtheilung für Gemüsepflanzen. Wenn es die Ausdehnung des Gartens gestattet, ist es zweckmässig, Parallelbeete zum Vergleiche der wildwachsenden und cultivierten Gemüsearten anzulegen. Auch sind einige kleinere Beete dazu zu verwenden, um die in der Gegend gedeihenden Gemüsepflanzen in bestimmter Fruchtfolge zu ziehen. Bei den zweijährigen Gewächsen sollen neben den zur Blattentwickelung gelangenden auch Blüthen und Früchte tragende Individuen vorhanden sein.

3. Eine Abtheilung für Repräsentanten der gesellig lebenden Nutzpflanzen. Diese ist in kleinere regelmässige Abschnitte zu theilen und je nach den für sie bestimmten Pflanzen entsprechend zu düngen und zu bearbeiten. Vertreten zu sein verdienen die Winter- und Sommergetreidearten, Hackfrüchte, Hülsenfrüchte, Futterkräuter, Gespinnst- und Ölpflanzen, Ackerunkräuter, Giftgewächse, Arzneipflanzen.

4. Eine kleine Baumschule und an diese angereiht einige wenige Hauptrepräsentanten einheimischer Laub- und Nadelhölzer und Sträucher. Die Baumschule kann in zwei Abtheilungen zerfallen, die eine für das Samenlegen, die andere für das Setzen und Veredeln der Wildlinge.

Die Anordnung der angebauten Pflanzen soll theilweise den Principien der Schönheit (bei den Ziergewächsen), theilweise der natürlichen Verwandtschaft (bei den übrigen Abtheilungen) folgen. In Bezug auf das letztere müssen die Pflanzengruppen so angelegt werden, dass die charakteristischen Repräsentanten zusammen ein Familienbild zur Anschauung bringen, wodurch der zusammenfassende Überblick der Familiencharaktere wesentlich unterstützt wird. In der Abtheilung für Bäume sollen auch einzelne Maulbeerbäume gezogen werden, um die Zucht der Seidenraupen zu ermöglichen. Ferner soll ein Bienenstock einem Schulgarten nie fehlen. Sehr erspriesslich sind auch Einrichtungen zu Versuchen mit verschiedenen Düngemitteln und zur Ausführung von Culturen in reinem Sand und Nährstofflösungen ohne Erde. Ein kleines Aquarium oder Vivarium gehört jedenfalls zu den Zierden eines Schulgartens.

Bezüglich der Benützung des Schulgartens beim naturgeschichtlichen Unterrichte lassen sich folgende Gesichtspunkte aufstellen:

1. Die Schüler werden zu Beobachtungen im Schulgarten angehalten, auf Veränderungen, die ihrer Aufmerksamkeit entgangen sind, aufmerksam gemacht.

2. Die Beobachtungen haben sich nicht nur auf die Erscheinungen in der Pflanzenwelt, sondern auch auf die des Thierlebens zu beziehen. Ausser kleinen Wirbelthieren (Maulwurf, Fledermaus, Vögel, Eidechsen, Frösche) finden sich im Garten vorzüglich Insekten zahlreich ein. Von den meisten Insekten lässt sich die Entwickelungsgeschichte beobachten, zumal, wenn man für eine zweckmässige Beobachtung die entsprechende Vorsorge trifft (Raupenkästchen). Auch Spinnen, Asseln, Schnecken, Regenwürmer werden im Garten nicht fehlen. Zur Beobachtung empfehlen sich ferner vorzüglich die

Keimvorgänge der Pflanzen, normale und abnormale Vorgänge ihrer ganzen Entwicklung, Krankheiten und Absterben derselben, Insektenschäden, Einfluss der verschiedenen Ernährungsweisen, der Sonnenwärme, der Kälte, der zu grossen Nässe und Trockenheit u. s. w.

3. An die im Garten gewonnenen Erfahrungen knüpft der naturgeschichtliche Unterricht in der Schule an, ordnet und sichtet die Beobachtungen und erweitert den Gesichtskreis mit steter Rücksicht auf diese.

4. Es ist auch ein regelmässiger Unterricht im Garten einzuführen. Derselbe hat sich auf solche Gegenstände zu beziehen, welche in dem Schulzimmer nicht demonstriert werden können z. B. Verzweigung der Baumpflanzen, Vergleichung verschiedener Entwicklungsstufen der Pflanzen, Frostschäden u. s. w. Beim Unterrichte im Garten müssen die Schüler einer etwas mehr gefüllten Klasse in Gruppen von höchstens 25 Schülern getheilt werden.

5. Die reiferen Schüler werden zu den Arbeiten im Garten ausserhalb der Unterrichtszeit herangezogen, wobei ebenfalls eine Eintheilung in Gruppen derart zu treffen ist, dass jeder Schüler des letzten Schuljahres ein- oder zweimal wöchentlich sich dabei betheiligen kann.

6. Die reiferen Schüler (im 7. oder im 8. Schuljahre) werden besonders in der Obstbaumzucht, der Bienenzucht und Seidenraupenzucht praktisch unterwiesen.

7. Ausser den gemeinsamen Arbeiten können einzelnen reifern Schülern Pflanzengruppen oder Beete zur selbständigen Pflege anvertraut werden.

8. Den Schülern werden, falls der Schulgarten bereits soweit entwickelt ist, dass es ohne Schmälerung seines Gedeihens geschehen kann, Samen, veredelte Rosenstöcke, Stecklinge, Blumenstöcke u. s. w. geschenkt, mit der ausdrücklichen Forderung, dieselben im Elternhause, oder Hausgarten weiter zu pflegen. Diese Schenkungen sollen hauptsächlich eine Belohnung für fleissiges Arbeiten und Beobachtungen im Schulgarten, oder für besondere Fortschritte in der

Naturgeschichte sein. Auch empfiehlt es sich sehr, Schülern, die der Schulpflicht entwachsen sind und die Schule verlassen, ein veredeltes Obstbäumchen als Andenken mitzugeben und zur sorgfältigen Pflege dieses Jugendgenossen aufzufordern. Ein solches Geschenk ist dem Schüler um so wertvoller, wenn es bereits in dem Schulgarten seiner Pflege anvertraut, vielleicht sogar von ihm selbst unter Anleitung und Aufsicht des Lehrers veredelt worden ist. Es ist hiermit dem Lehrer am Lande ein unschätzbares Mittel an die Hand gegeben, Obst- und Hausgärten ins Leben zu rufen und bereits bestehende zu verbessern.

Anmerkung. Selbst in Schulen, die keinen Garten besitzen, lässt sich ein dürftiger Ersatz dafür schaffen, indem man wenigstens einige wichtigere Gewächse in Töpfen zieht und dieselben auf Stellagen entweder im Hofraume des Schulgebäudes oder in einem dem Lichte ausgesetzten Gange aufstellt, was sich besonders für grössere Städte sehr empfiehlt, da sich hier auch den Ausflügen ins Freie mit den Schülern grössere Schwierigkeiten und Hindernisse entgegenstellen.

§ 24. Excursionen.

Es ist unmöglich in dem engbegrenzten Raume eines Schulgartens, selbst bei einer mustergiltigen Einrichtung desselben, die mannigfaltigen Seiten des Naturlebens zur Anschauung zu bringen. Ganz anders als im Garten ist das Naturleben auf den Wiesen und in Feldern, an Flussufern und im Wasser, im Walde und im Gebirge. Jede Landschaft hat ihr eigenes Gepräge, ihre charakteristischen Thier- und Pflanzenformen. Sollen auch diese den Schülern bekannt werden, bleibt dem Lehrer nichts übrig, als sich mit seinen Zöglingen an Ort und Stelle zu begeben und die Schüler unter seiner Anleitung neue Beobachtungen und Erfahrungen sammeln zu lassen.

Es lässt sich nicht leugnen, dass die Ausflüge mit den Schülern oft grosse Schwierigkeiten mit sich bringen. Doch die ungewöhnliche Freude, welche sie den Schülern bereiten, und der ausserordentliche Gewinn für Geist und Körper, den sie ihnen gewähren, werden den berufstreuen Lehrer gewiss zur Überwindung der Hindernisse anspornen.

1. Zunächst tritt an den Lehrer die Aufgabe heran, für die während eines Schuljahres zu unternehmenden Ausflüge ein Programm so festzustellen, dass die wichtigeren Seiten des Naturlebens (auf den Wiesen, in Feldern, im Walde, im Wasser u. dgl.) Berücksichtigung finden. Die Zahl der Ausflüge wird um so grösser sein müssen, je kleiner und unzureichender der Schulgarten ist.

2. Jeder Ausflug fordert vom Lehrer eine ebenso gewissenhafte Vorbereitung, wie jede Lektion. Die Vorbereitung besteht darin, dass der Lehrer zuerst allein den Ausflugsort durchforscht, die auffallenderen, ihm noch nicht bekannten Naturprodukte mitnimmt, bestimmt und schliesslich jene Gegenstände unter den vorfindlichen auswählt, die er beim Ausfluge mit den Schülern zu besprechen beabsichtigt. Bezüglich der Auswahl gelten auch hier im Allgemeinen die Grundsätze des § 9. Doch ist dabei zu berücksichtigen, dass durch den Ausflug die in der Schule gewonnenen Kenntnisse der Schüler ergänzt und vervollständigt und dass auch hier besonders das zur Anschauung gebracht werden soll, was in der Schule nicht demonstriert werden kann. Zugleich sollen auch für den ferneren Schulunterricht Anhaltspunkte gewonnen werden. Es ist aber nicht notwendig, sich streng auf Naturgeschichte zu beschränken. Es können füglich auch physikalische Fragen erörtert, geographische Begriffe erklärt, Übungen im Schätzen der Dimensionen und selbst Messungen vorgenommen werden. Nachstehende Angaben dürften den Stoff der Besprechungen, soweit er sich nicht auf die blosse Beschreibung der Naturprodukte bezieht, einigermassen andeuten: Himmelsgegenden, Windrichtungen, Wolkenformen, Thaubildung, Wärmeunterschiede des Bodens und Wassers, Einfluss des Regens und langsame Umgestaltung der Erdoberfläche durch denselben, Verwitterung der Gesteine, Verwesung organischer Stoffe, Humusbildung, Frostrisse an Bäumen, Überwallung und Heilung der Baumwunden, Korkbildung, Stock- und Wurzelausschlag, charakteristische Verzweigung der Bäume, Verkrüppelung derselben, windende und kletternde Pflanzen, parasitische Pflanzen, Stellung der Moose

und Flechten an Bäumen, Verhalten der Thierwelt zur Pflanzenwelt, Insektenschäden, Insektennester, Ameisenhaufen, Arten des Vogelfluges u. s. w.

3. Die besprochenen Gegenstände dürfen jedoch nicht bunt und lose durch einander geworfen werden, sondern müssen, soweit es geht, planmässig geordnet und geschickt mit einander verknüpft werden, so dass sie zusammen das Bild einer etwas längeren, die Gegenstände mehr extensiv und cursorisch behandelnden Lektion darbieten. Doch hüte sich der Lehrer auch hier vor einer zu reichhaltigen Auswahl und vor einem zu hastigen Übergange von einem Gegenstande zum anderen.

4. Soll den Ausflug der entsprechende Erfolg krönen, muss der Lehrer die Schüler in disciplinärer Hinsicht vollständig in der Hand haben. Hier ist eine strenge Zucht und Ordnung ebenso notwendig, wie im Schulzimmer. Der Lehrer hält zerstreute und lebhafte Schüler bei den Ausflügen dadurch in seiner Nähe und zwingt sie zur Theilnahme, dass er ihnen einzelne Utensilien wie Botanisierbüchse, Loupe, Gartenmesser, Exkursionsbuch u. dgl. anvertraut. Klassen mit grösserer Schülerzahl können sich nur in Abtheilungen (von höchstens 30 Schülern) an einem Ausfluge betheiligen, wobei zu beachten ist, dass alle Abtheilungen nach einander denselben Ausflugsort besuchen. Soll ein Gegenstand besprochen werden, nehmen die Schüler eine Aufstellung im Halbkreise dem erklärenden Lehrer gegenüber.

5. Dem ernsten Theil des Ausfluges, welcher Belehrung zur Aufgabe hat und deshalb Ruhe, Ordnung und Aufmerksamkeit von Seite der Schüler fordert, soll ein gemüthlicher Theil mit gemeinsamen Spielen und Gesang folgen.

Anmerkung. Die Zahl der wöchentlichen Lehrstunden für die Naturgeschichte ist durch die für verschiedene Anstalten geltenden Lehrpläne festgestellt. Im allgemeinen sollte der Lehrer trachten, wenigstens zweimal in der Woche die Schüler mit der Naturgeschichte zu beschäftigen. Je weniger Schulstunden für diesen Gegenstand bestimmt sind, desto notwendiger ist die Beschäftigung der Schüler im Schulgarten, desto notwendiger sind die Exkursionen.

II. Abschnitt.

§ 25. Übersicht.

In diesem Abschnitte wird der Lehrgang des naturgeschichtlichen Unterrichtes an Beispielen, welche in Form von Stundenbildern bearbeitet sind, erläutert. Zugleich handelt es sich hier um die Angabe der Stufenfolge beim Unterrichte, wie dieselbe durch das zunehmende Alter und die fortschreitende geistige Entwicklung der Schüler bedingt wird. Es lassen sich im allgemeinen 3 Stufen unterscheiden, ohne dass es bei der grossen Verschiedenheit und Leistungsfähigkeit der Schulen von den ein- bis zu den achtklassigen möglich wäre, die Stufen ganz genau nach dem Alter der Schüler abzugrenzen. Durchschnittlich dürfte die Unterstufe das 3., 4. und 5., die Mittelstufe das 6. und 7., die Oberstufe das 8. Schuljahr umfassen.

§ 26. Die Unterstufe.

Das Hauptgewicht fällt auf dieser Stufe auf die Entwicklung der Anschauungen. Zu diesem Behufe werden ausgewählte Individuen der 3 Naturreiche einzeln beschrieben, ihre Bedeutung für den menschlichen Haushalt und für die Industrie, soweit sie dem Verständnisse der Schüler zugänglich ist, besprochen und die Beziehungen zu den übrigen Naturprodukten erörtert. Systematische Eintheilungen, abgesehen von gelegenheitlichen Bemerkungen, sind noch ganz wegzulassen. Hingegen sind Vergleichungen zweier verwandten Gattungen recht nützliche Vorübungen für die spä-

tere Entwicklung systematischer Begriffe. Es ist unbedingt notwendig, dass auf dieser Stufe der Unterricht nur an Naturprodukten selbst ertheilt werde, weshalb es vortheilhaft sein wird, den Nachdruck auf die Pflanzenkunde zu legen, zumal dort, wo reichhaltigere Sammlungen noch mangeln. Grössere Haussäugethiere, die das Kind oft zu beobachten Gelegenheit hat, können mit Hilfe möglichst grosser, getreuer Abbildungen behandelt werden. Doch muss der Lehrer die Schüler immer zuerst auffordern, sie sollen das zu besprechende Thier, wo immer sie ihm begegnen, genau beobachten.

An die Stelle der systematischen Übersicht tritt auf dieser Stufe eine Zusammenstellung und Anreihung der Naturprodukte nach ihrem Zusammenvorkommen in der Natur. Dadurch wird nicht nur ein Plan für den Unterricht und eine Grundlage für die Ausflüge gewonnen, sondern der Schüler auch angeleitet, die Natur gleich vom Beginn des naturgeschichtlichen Unterrichtes an als ein Ganzes aufzufassen. Der Lehrstoff kann zu diesem Behufe so angeordnet werden, dass er auf die Ausflüge vorbereite. Die wichtigsten, den Charakter des Ausflugsortes bildenden Naturprodukte werden in der Schule einzeln auf Grund der Anschauung besprochen und beim Ausflug auf Grund der gewonnenen Kenntnisse ein Gesammtbild (Landschaftsbild) konstruiert. In der für Ausflüge ungünstigen Jahreszeit sind die im Hause vorkommenden Naturprodukte, als Hausthiere, nutzbare Mineralien vorzunehmen.

Folgende Zusammenstellung von Naturprodukten kann als Beispiel eines Lehrplanes für die Unterstufe dienen. Selbstverständlich wird derselbe örtlichen Abänderungen unterliegen müssen. Aus den hier angeführten Arten ist für jedes der 3 Schuljahre dieser Stufe nach den im § 9. erörterten Grundsätzen eine gewisse Anzahl auszuwählen:

1. Hauskatze, Haushund, Pferd, Rind, Schaf, Ziege, zahmes Schwein, Hausmaus, Taube, Huhn, Ente, Gans, Sperling, Kanarienvogel, Steinsalz, Wasser, Eisen, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Quecksilber, Schwefel, Steinkohle, Petroleum. Belehrungen über Viehzucht. Gelegenheitlich Einzelnes über den Bau des menschlichen Körpers und über die Gesundheitspflege,

2. Fledermaus, grüne Eidechse, Maikäfer, kupferroter Laufkäfer, Todtengräber, Rebenstecher, Biene, Kohlweissling, Raupenschlupfwespe (die gelbbeinige), Maulbeerspinner, Ringelspinner, Nachtpfauenauge, Erdfloh, siebenpunktierter Marienkäfer, Kreuzspinne, Regenwurm, Weinbergschnecke, Ackernachtschnecke, Küchenschelle, Gartenkohl, Rübenkohl, Gartenrettig, Gartenmohn, Petersilie, Dill, Anis, Paradiesapfel, Kürbis, Gurke, Gartensalat, Runkelrübe, Spinat, Safran, Küchenzwiebel, Knoblauch, Spargel, Hopfen, Johannisbeere, Stachelbeere, Pflaumenbaum, Kirschbaum, Birnbaum, Apfelbaum, Wallnussbaum, Weinstock, schwarzer Hollunder, Flieder, Maulbeerbaum, Pappelrose, Pfingstrose, Sturmhut, Gartennelke, Schlüsselblume, Löwenmaul, Fingerhut, Sonnenblume, grosses Gartenschneeglöckchen, Narcisse, deutsche Schwertlilie, Gartentulpe, Kaiserkrone, weisse Lilie, Gartenhyacinthe. Arten der Gartenerde. Belehrungen über Obstbaumzucht, Gartenkultur. Häufige Ausflüge in den Schulgarten, verbunden mit praktischen Übungen.

3. Maulwurf, rotrückiger Würger, Staar, Laubfrosch, Hummel, Rosengallwespe, Heupferdchen, scharfer Hahnenfuss, Hirtentasche, Schöllkraut, Pechnelke, wilde Malwe, Wiesenklee, Kronwicke, gefleckter Schierling, durchbohrtes Johanniskraut, Wiesenstorchschnabel, Taubnessel, Wiesensalbei, Königskerze, Ehrenpreis, Schafgarbe, Glockenblume, Ausflüge auf die Wiese und Haide.

4. Feldmaus, gemeiner Hase, Habicht, Feldlerche, Rebhuhn, Storch, Erbsenmuffelkäfer, Todtenkopfschwärmer, Wanderheuschrecke, Klatschmohn, Kartoffel, Erbse, Wicke, Bohne, Lein, Flachs, Buchweizen, Hafer, Hirse, Roggen, Weizen, Gerste, Mais, Bilsenkraut, Stechapfel, Natterkopf, Kamille, Kornblume, Stacheldistel, Cichorie, Ackerwinde, Kornrade, Taumellolch, Flugbrand des Getreides. Arten der Felderde, Gyps. Belehrungen über Landwirtschaft, Ausflüge in die Felder mit Berücksichtigung der Feldwege und Hecken.

5. Igel, Eichhorn, Hirsch, Ohreule, Schwarzspecht, Kukuk, Schwarzdrossel, Kolkrabe, Erdsalamander, Hirschkäfer, Kieferrüsselkäfer, Fichtenborkenkäfer, Riesenholzwespe, Knopperngallwespe, Kiefernspinner, Himbeere, Brombeere, Erdbeere, Fichte,

Tanne, Lärche, Kiefer, Wachholder, Birke, Stieleiche, Buche. Esche, Maiglöckchen, Tüpfelfarn, Herrnpilz, Bernstein; Ausflüge in den Wald.

6. Fischotter, Schwalbe, Eisvogel, Fischreiher, Blindschleiche, Wasserfrosch (grüner). Wassersalamander, Flussbarsch, Karpfen, Forelle, Lachs, Hecht, pechschwarzer Schwimmkäfer, Wasserjungfer, Flusskrebs, medicinischer Blutegel, Sumpfschnecke, Teichmuschel, weisse Teichrose, Wasserschierling, Weiderich, bittersüsser Nachtschatten, Tollkirsche, Weide, Erle, breitblättriger Rohrkolben, Schilfrohr, Quarz (Sand). Ausflüge zu einem Bach, Fluss, Teich.

§ 27. Erstes Stundenbild. Einleitung in die Naturgeschichte.

„Ihr wisset alle, dass es in unserer Stadt (Ort) verschiedene Meister gibt, die allerlei notwendige Sachen verfertigen. Nennet mir doch einige. — Wie heisst denn der Ort oder die Stube, wo der Meister mit seinen Gehilfen arbeitet? Wie heisst die Werkstätte des Schmiedes? des Tischlers? u. s. w. Dein Vater, du A, ist ein Tischlermeister, da wirst du uns am besten sagen können, wie es in der Werkstätte zugeht. Ich komme und bestelle mir z. B. einen Tisch. Was braucht denn dein Vater, um ihn zu verfertigen? Richtig, er braucht Holz. Wie nennt man jenes Ding, aus dem andere verfertigt werden? Nun merket es euch, man nennt es „Stoff“ oder „Material.“ Wie heisst der Stoff, den der Schuhmacher braucht? Welche Stoffe braucht der Schneider? der Schmied? Gesetzt, du wärest auch ein Tischler, und ich bringe dir dieses schöne Stück Holz und verlange, du sollest mir daraus einen kleinen Rahmen machen. Nun geht es nicht? Warum? Richtig, es fehlt dir noch etwas. Was braucht man denn noch ausser dem Holze zum Verfertigen eines Rahmens? Messer, Hobel u. s. w. Wie aber nennt man die Dinge, womit andere angefertigt werden? Werkzeuge. Was braucht demnach jeder Meister zum Anfertigen seiner Erzeugnisse? Stoff oder Material und Werkzeuge.

Jetzt will ich euch etwas mittheilen, was ihr sicher noch nie gehört habet. Unsere ganze Welt ist auch eine grosse Werk-

stätte. Sie ist bei weitem die schönste und grossartigste, denn ihre Decke ist der klare, blaue Himmel, ihr Fussboden ist die Erde, die im Sommer mit einem prächtigen, grünen Teppich belegt ist, im Winter eine blendend weisse Schneedecke besitzt. Und damit es in dieser Werkstätte recht hell sei, leuchtet von der Decke während des Tages die Sonne, ein helles, grosses Licht, während der Nacht der Mond, gleichsam eine silberne Lampe und unzählige Gestirne, die wieder kleineren Lämpchen gleichen. Wer mag aber der Meister in dieser grossen, schönen Werkstätte sein? — Gott. Nun da habet ihr schlecht geraten, denn wie ihr in der Religionsstunde gehört habet, ist Gott der Herr und König der Welt. Und der König und Herr kann nicht zugleich ein Arbeiter sein. Wer wird es also sein? Vielleicht der schlaue Fuchs oder irgend ein anderes kluges Thier? Nein, der Mensch! Ganz richtig, es ist der Mensch; er ist der Meister in dieser grossen, schönen und lichten Werkstätte. Nun erinnert euch aber, was denn ein Meister zur Anfertigung seiner Erzeugnisse braucht? Stoffe und Werkzeuge. Woher nimmt denn der Mensch die ihm nötigen Stoffe? Sehet, er findet sie alle in der Werkstätte in grossen Vorräthen aufgespeichert; er braucht nur zu suchen und findet sie gewiss. Diese Werkstätte ist also zugleich eine überaus reiche Vorratskammer, in der sich alles findet, was der Meister Mensch braucht. Doch diese Werkstätte und Vorratskammer hat einen besonderen Namen, den ihr noch nicht gehört habet, den ihr euch aber von jetzt an für immer merken müsset, sie heisst die „Natur“ und die in ihr vorrätigen Dinge heissen „Naturkörper“ oder „Naturerzeugnisse.“ Nennet mir doch einige Naturkörper! Die Bäume, Kräuter, Steine, das Wasser, die Thiere u. s. w.

Was würdet ihr nun von einem Meister sagen, der nicht weiss, wie es in seiner Werkstätte zugeht, was für Vorräthe in derselben vorhanden sind? Ist das ein braver, fleissiger Meister? Nein, er ist leichtsinnig. Gerade so wäret auch ihr einst, wenn ihr gross geworden seid, keine tüchtigen Menschen, wenn ihr nicht wüsstet, wie es in unserer gemeinschaftlichen Werkstätte, in der Natur aussieht, was sie uns darbietet, wo wir alles das finden, was wir brauchen. Ihr müsset daher recht

aufmerksam zuhören, was ich euch von der Natur erzählen werde, ihr müsset euch auch selbst recht fleissig in der Natur umsehen, damit ihr die schönen Erzeugnisse derselben aus eigener Erfahrung kennen lernet. Und wenn ihr recht fleissig sein werdet, werde ich oft mit euch ins Freie gehen, damit wir gemeinschaftlich die grossen Schätze der gütigen Natur betrachten. Wie werden wir aber den Lehrgegenstand nennen, der uns über die Natur belehrt, uns Kunde von der Natur bringt? Gut, man nennt ihn „Naturkunde."

Doch jeder Meister braucht ja Werkzeuge. Da nun der Mensch überhaupt als Meister auf der Erde irgend wie thätig sein soll, so braucht auch er gewisse Werkzeuge. Wir wollen nun diese Werkzeuge genauer kennen lernen, die der Mensch braucht, damit er ein geschickter Arbeiter sein kann. *A* komm zu mir heraus! (Der Lehrer hält ein Buch in der Hand.) Rathe einmal, was ich in der Hand halte — ihr anderen aber seid ganz still und saget ihm nichts, er muss es selbst errathen. Du sagst also, es sei ein Buch. Woher weisst du das? Von dir selbst? Nun kehre dich gegen den Ofen und sieh dich nicht um. Rathe nun wieder, was ich jetzt in der Hand habe, du hast ja gesagt, dass du es von dir selbst wissest. Kehre dich jetzt wieder um, weisst du es? Und wer sagt es dir nun? Richtig! Deine Augen melden es dir; besser aber sagst du: Durch die Augen wirst du gewar, dass ich ein Buch in der Hand halte. Wodurch wirst du gewar, dass es heute schön ist? dass das Gras grün ist? dass die Tafel schwarz ist? Das Auge dient demnach zum Gewarwerden oder Warnehmen. Was kann man also mit den Augen thun? Warnehmen. Wie nennt man aber ein Ding, womit man etwas thun kann? Ein Werkzeug. Gut, das Auge ist also auch ein Werkzeug, und da es zum Warnehmen dient, ist es ein Warnehmungswerkzeug, gerade so wie ein Messer ein Schneidewerkzeug und eine Feder ein Schreibwerkzeug ist. Nun komme du *B* heraus, kehre dich aber mit dem Gesicht gegen den Ofen, damit du mich nicht sehen kannst. Sag' mir nun, was ich in der Hand habe. (Der Lehrer spielt die Geige und legt sie gleich weg.) Du hast es errathen und hast es

doch nicht gesehen. Da musst du ja bedeutend mehr wissen als *A*. Wie bist denn du gewar worden, dass ich die Geige in der Hand halte? Richtig, mit den Ohren hast du es wargenommen. Mit den Ohren hören wir. Die Ohren sind somit auch Werkzeuge zum Warnehmen — oder Warnehmungswerkzeuge. Nennet mir einiges, was wir mit den Ohren warnehmen oder hören können!

Nun mag *C* herauskommen. Damit du ja nicht sehen kannst, werde ich dir die Augen verbinden, die Ohren werden dir jetzt nicht helfen. (Der Lehrer hält dem Schüler eine Rose oder Nelke, ein Stück Brot oder drgl. vor die Nase.) Was habe ich in der Hand gehalten? Richtig, Brot war es. Wie hast du es erkannt? Ganz gut, durch die Nase hast du es wargenommen. Die Nase ist also auch ein Warnehmungswerkzeug. Welche Warnehmungswerkzeuge haben wir bis jetzt kennen gelernt? Du setze dich, und weil *D* so aufmerksam zuhört, mag er jetzt herauskommen und zeigen, wie gut er rathen kann. Auch du bekommst eine Binde um die Augen, damit du ja nichts siehst, die Ohren werden dir nichts helfen, weil das Ding, welches du errathen sollst, keinen Laut von sich gibt. Die Nase halte dir selbst zu. Öffne aber nun den Mund. (Der Lehrer legt dem Schüler ein Stückchen Zucker auf die Zunge und nimmt ihm die Binde von den Augen weg.) Nun, was war das, was ich in der Hand hielt und dir in den Mund gelegt habe? Womit hast du es wargenommen? Richtig, mit der Zunge. Die Zunge ist wieder ein Ding, welches zum Warnehmen dient — ein Warnehmungswerkzeug. Mit ihr schmecken wir, während wir mit den Augen sehen, mit den Ohren hören, mit der Nase riechen.

Mag nun *E* herauskommen und Proben seines Scharfsinnes geben. Ich verbinde dir den ganzen Kopf, damit du weder sehen, noch hören, noch riechen, noch schmecken kannst. (Der Lehrer windet dem Schüler ein grösseres Tuch locker um den Kopf und legt einen Kreuzer in dessen Hand, nimmt denselben, sobald der Schüler ihn betastet hat, wieder weg und entfernt das Tuch vom Kopfe.) Jetzt ist es wol unmöglich, dass du erräthst, was ich in der Hand halte! Und das hast

du selbst errathen, ohne dass es dir ein anderer Schüler gesagt hätte? Wodurch denn? Richtig, durch die Hände, besser gesagt durch die Fingerspitzen. Also auch die Fingerspitzen dienen zum Warnehmen. Sie sind Warnehmungswerkzeuge und zwar dienen sie zum Tasten. Nennet mir nun noch einmal alle Warnehmungswerkzeuge. Die Augen, die Ohren, die Nase, die Zunge, die Fingerspitzen. Mit den Augen sehen wir, mit den Ohren hören wir, mit der Nase riechen wir u. s. w. Wir können aber nicht blos mit den Fingerspitzen tasten, sondern auch mit den Zehenspitzen, mit den Lippen, mit der Zunge, ja mit der ganzen Haut unseres Körpers. Am deutlichsten erkennen wir aber die Dinge durch Betasten mit den Fingerspitzen. Die Warnehmungswerkzeuge haben aber noch einen anderen Namen. Weiss ihn einer von euch? Merket es euch denn, sie heissen auch „Sinneswerkzeuge."

§ 28. **Zweites Stundenbild. Fortsetzung.**

Kurze Wiederholung des in der vorangehenden Stunde vorgenommenen.

Ich möchte jetzt gern die Sinneswerkzeuge auf die Tafel schreiben und den allerwichtigsten voransetzen. Was glaubet ihr, welches von den 5 Sinneswerkzeugen verdient als das wichtigste zuerst genannt zu werden? Also das Auge meint ihr alle? Es sei, ich schreibe, wie ihr es wollet. Ich für meinen Theil würde aber glauben, es sei das Ohr wichtiger. Wir wollen demnach einen gelehrten Streit darüber anfangen. Du *A*, warum gibst du wol dem Auge den Vorzug vor dem Ohr? Weil wir mit dem Auge sehen? Das ist ja noch kein Vorzug, mit dem Ohr können wir ja hören. Du musst mir zeigen, dass das Sehen besser und notwendiger ist als das Hören. Wenn ich recht haben soll, so muss ich dir beweisen, dass das Hören vorzüglicher ist. Das will ich nun gleich thun. Denke dir, die eine Hälfte deiner Mitschüler, z. B. die in den vorderen Bänken sitzenden Schüler hätten kein Gehör. Wie nennt man Menschen, welche nicht hören? Taub. Gut, besser nennt ihr sie aber taub und stumm oder taubstumm, denn solche Menschen hören unsere Sprache nicht

und können deshalb nicht leicht sprechen lernen, können also auch nicht sprechen. Denke dir also die Schüler in den vorderen Bänken wären taubstumm, die in den hinteren Bänken wären blind. Ob denn die Taubstummen etwas verstehen würden, wenn ich hereinkomme und euch erzähle von unserer so grossartigen und so überaus prächtigen Werkstätte, und der überaus reichen Vorrathskammer. Wie haben wir sie doch genannt? Die Natur. Und wenn ich euch die Geschichte unseres Vaterlandes erzähle, würden die Taubstummen etwas davon vernehmen? Sie könnten die Schule viele Jahre besuchen und würden hier bei uns nichts lernen. Wenn sie auch alles sehen könnten, so wäre doch ihre Seele blind, sie wüssten nichts von all' den schönen Sachen, die ihr in der Schule hören könnet! Wenn ihr nun diesen Umstand beherziget, welches Sinneswerkzeug werdet ihr vorziehen, das Ohr oder das Auge? — Da ihr also dem Ohr den Vorzug gebet, so will ich es zuerst auf die Tafel schreiben. Das Ohr ist also das vornehmste Sinneswerkzeug nach eurer Überzeugung. Nun wollen wir weiter mit einander streiten. Ihr werdet staunen, wenn ich jetzt auf einmal behaupte, was *A.* vorhin meinte, dass trotz alledem, was wir sagten, das Auge vornehmer sei als das Ohr. Warum haben wir vorhin dem Ohr den Vorzug gegeben? Weil durch das Ohr alle die schönen Kenntnisse in uns eingehen, die uns zur Zierde gereichen, weil wir durch das Ohr, wenn wir noch klein sind, unsere Eltern und andere Leute sprechen hören und es nachzumachen versuchen, bis wir auch sprechen können. Das sind freilich grosse Vorzüge! Aber nun merket euch etwas ganz neues: Es gibt auch Schulen, wo Taube reden gelehrt werden. Sie lernen aber die Sprache nicht mit dem Ohr, sondern mit dem Auge. Sie sehen, wie der Lehrer die Lippen bewegt und trachten es nachzumachen. Sie können freilich nicht so schön sprechen wie die Hörenden, aber so viel können sie schon, um sich zu verständigen. Auch verstehen sie ganz gut, was ihr Lehrer ihnen sagen will, wenn sie ihn aufmerksam anschauen und die Bewegung seiner Lippen betrachten. Er kann sie demnach so gut unterrichten, wie ich euch, er kann ihnen von

der Geschichte des Vaterlandes, von der Natur erzählen, wenn auch der Unterricht viel mühsamer und langsamer geht, als bei euch, die ihr so glücklich seid, fünf gesunde Sinneswerkzeuge zu besitzen. Sehet nun, die Kenntnisse können dem Menschen nicht nur durch das Ohr, sondern auch durch das Auge zugeführt werden. Der Grund für den Vorzug des Ohres ist also nicht stichhältig. Nun wissen wir wieder nicht, welches Sinneswerkzeug vorzüglicher ist. Aber ihr sollet es gleich erfahren.

Denket euch zwei Häuser. Das eine hat gar keine Fenster, so dass es darinnen Tag für Tag stockfinster ist, da kein Lichtstrahl eindringen kann. Es führt nur ein langer, finsterer Gang in das Haus, und durch diesen tönt zuweilen eine schöne Musik oder ein lieblicher Gesang in das Haus hinein. Das andere Haus hat aber keinen solchen Zugang, in ihm ist es ewig vollkommen still, man kann nicht das geringste Geräusch warnehmen. Dafür hat es aber grosse, lichte Fenster, durch welche die liebliche glänzende Sonne hineinscheint, durch die man unzählige schöne Bilder sehen und bewundern kann, viele herrliche Schätze anstaunen kann. Wenn ihr nun in eines dieser Häuser für das ganze Leben eingesperrt werden solltet und man euch fragen würde, ob ihr das finstere Haus mit Musik, oder das stille aber lichte Haus wählen wollet, für welches würdet ihr euch entscheiden? Also das lichte Haus würdet ihr wählen? Nun da habet ihr dem Auge den Vorzug gegeben, denn das stille aber lichte Haus ist der Leib des sehenden Tauben. Die Augen sind die Fenster, durch welche er das Sonnenlicht warnehmen, durch welche er die herrliche Natur bewundern kann. Das finstere Haus dagegen ist der Leib des Blinden und der dunkle Gang, durch welchen liebliche Musik dringt, ist sein gesundes Ohr. Doch für ihn herrscht ewige Finsternis. Seine Mitmenschen reden zu hören ist wol ein grosses Glück, sie aber von Angesicht zu Angesicht anschauen zu können, ist ein bedeutend grösserer Vorzug. Wie glücklich ist aber erst jener, der in einem Hause wohnt, welches beide Vorzüge hat, in welchem es weder still noch finster ist. Wie glücklich seid ihr alle, die ihr sehet und

höret. Wie sollet ihr dafür dem Himmel danken, wie sollet ihr immer besorgt sein, damit ihr keinen dieser beider Schätze verlieret. Bedenket aber weiter noch: Wenn alle Menschen blind wären, wer könnte da ackern, säen, ernten, dreschen, mahlen, backen? Woher nehmen wir unser Brod? Könnten blinde Leute leicht weben, nähen, Häuser bauen? Der Blinde kann ohne einen Führer an einem ihm unbekannten Orte gar nicht herumgehen. Könnte er notwendige Waaren aus fernen Ländern zu uns bringen? Wenn aber alle Menschen taub wären, könnten sie die verschiedenen Handwerke ausüben? Kann ein Tauber Zimmermeister, Maurer werden? Kann er Landwirt sein? Sehet demnach, wenn auch alle Menschen taubstumm wären, so könnten sie sich doch ihre Nahrung verschaffen, könnten sich Wohnungen bauen, Kleider anfertigen u. s. w. Und wenn auch kein Mensch so sprechen könnte, wie wir es jetzt können, so könnten sich die Menschen doch durch Zeichen verständigen. Ihr habet sicher schon Taubstumme gesehen, die in keiner eigenen Schule sprechen gelernt haben und sich doch durch Zeichen verständlich machen. Nun werdet ihr also zustimmen, wenn ich noch über das Ohr auf die Tafel das Auge als das vornehmste Sinneswerkzeug schreibe. Das Ohr kann schon zufrieden sein, dass es die zweite Stelle einnimmt, die es auch sicher verdient.

Es bleiben uns noch die übrigen drei Sinneswerkzeuge: Nase, Zunge und die Tastwerkzeuge. Wem gebührt nun der dritte Platz? Du N. komme heraus, ich will dir wieder die Augen verbinden, hören magst du, das wird dir nichts helfen. Ich lege jetzt auf den Tisch drei verschiedene Dinge, die sollst du mir finden und erkennen, ohne sie anzusehen. Warum streckst du wol die Hände aus? Gehe doch der Nase nach! Geht das nicht? Nun du triffst ohne die Hände nicht zum Tisch; hier ist er, wo sind die drei Dinge und was für Dinge sind es? Richtig! der Schwamm, ein Schlüssel, und ein Stück Brod. (Die Binde wird weggenommen). Siehst du nun, welcher von den 3 übrigen Sinnen der vorzüglichste ist. Denket euch eine ganz finstere Nacht, was würde da einem die Nase und Zunge helfen,

wenn man im Zimmer herumgehen wollte, um etwa die Kerze und die Zündhölzchen zu finden? Womit hilft sich der Blinde, wenn er im Zimmer allein herumgehen will? Gut, die Hand ist also des Blinden Auge. Merket euch das. Demnach gebührt dem Tastwerkzeuge ohne Zweifel die dritte Stelle. Nun haben wir noch zwischen der Nase und Zunge zu wählen. Beide dienen uns hauptsächlich zum Erkennen dessen, was uns gut schmeckt, zur Auswahl der Speisen. Riechen können wir einen Körper aus der Ferne, schmecken erst, wenn wir ihn in den Mund gebracht haben. Wenn aber etwas übel und unangenehm riecht, so bringen wir es nicht in den Mund. Ihr werdet schon oft beobachtet haben, dass auch die Thiere zuerst die Speisen beriechen, bevor sie dieselben in den Mund nehmen. Der Geruch warnt uns also, damit wir einen unangenehm schmeckenden Körper, der ein Unwolsein oder eine Krankheit verursachen könnte, nicht in den Mund nehmen. Deshalb werden wir auch ihm den vierten Platz einräumen und die Zunge zuletzt lassen. (Kurze Wiederholung).

§ 29. Drittes Stundenbild. Die Bewegungs- und Erhaltungswerkzeuge.

Wer ist der Herr und Meister auf der Erde? Was braucht dieser Meister? Welche Werkzeuge haben wir kennen gelernt? Wie viele Sinneswerkzeuge hat der Mensch? Wie heissen sie? Welches ist das vorzüglichste? Warum? Welches folgt denn dann? u. s. w. Gesetzt den Fall, ein Mensch habe gesunde Sinneswerkzeuge und er wolle ein Handwerker werden, z. B. ein Tischler und wolle eine Bank verfertigen. Saget mir, reichen ihm die Sinneswerkzeuge hin oder braucht er dazu noch andere Körpertheile? Ganz richtig, er braucht Hände. Aber er muss ja Holz haben. Woher nimmt er dieses? Aus dem Walde. Denket euch nun, der Arme hätte nur Hände und der Wald wäre weit entfernt. Er soll nun das Holz aus dem Walde holen. Was braucht er noch? Richtig, er braucht Füsse, damit er in den Wald gehen kann, er braucht Hände, um den Baum zu fällen u. s. w. Die Hände dienen zum Arbeiten. Sind die

Hände beim Arbeiten ruhig? Nein, sie werden bewegt. Sie dienen demnach zur Bewegung, ebenso wie die Füsse zur Bewegung dienen. Die Hände und Füsse sind also Bewegungswerkzeuge.

Was für Werkzeuge hat demnach der Mensch ausser den Sinneswerkzeugen? Kann der Mensch nur die Hände und Füsse bewegen? Auch den Kopf. Was ist denn am Kopfe beweglich? Die Augen, die Augenlider, die Lippen. Ist der Hals beweglich? Kann man den Rumpf bewegen? Ihr erinnert euch doch, dass wir beim Turnunterrichte das Rumpfdrehen vornehmen. Es sind also alle Glieder unseres Körpers beweglich. — Aber welche sind die vorzüglichsten Bewegungswerkzeuge? Die Hände und Füsse. Gut, saget aber immer richtiger: „Arme und Beine.“ Es gibt jedoch noch ein drittes sehr wichtiges Bewegungsorgan, welches ihr mir noch nicht genannt habet! Ihr sollet es aus einem Räthsel errathen: Dieses Werkzeug ist ganz weich, besteht nur aus Fleisch ohne Knochen, liegt in einer finsteren Höhle, ist wol bewacht von Wächtern, die wol geordnet wie Soldaten in zwei Reihen vor ihm Wache stehen. Kommt ein Feind, so schliessen ihn die zwei Reihen weissgekleideter Soldaten gleich ein. Gross ist die Zahl der Kinder, die dieses Werkzeug zur Welt bringt. Sie fliegen unsichtbar durch die Luft, um uns die Gedanken anderer zu verrathen. Was ist das? Sehr gut, es ist die Zunge, ihre Wächter sind die Zähne, und ihre Kinder sind die Wörter. Also die Zunge ist nebst den Armen und Beinen das wichtigste Bewegungswerkzeug, und zwar deshalb, weil sie uns zum Sprechen befähigt. Sie ist um so wichtiger, weil sie zugleich auch ein Sinneswerkzeug ist.

Kehren wir nun zur Betrachtung der Arme und Beine zurück. (Jetzt kann eine Wiederholung der Beschreibung des Armes und Beines, wie sie den Schülern aus dem Anschauungsunterricht bekannt sein wird, vorgenommen werden.) Die Arme und Beine bestehen aus Knochen, um welche Fleisch gelagert ist. Das Fleisch hat an ihnen die Gestalt von Strängen oder Bändern. (Der Lehrer zeigt einen frisch präparierten Muskel z. B. von einem Huhn oder kleineren Säugethier und dann das Modell für ein Knochenwinkelgelenk mit einem ela-

stischen Bändchen vor). Jeder Strang ist mit einem Ende an einem Knochen, mit dem anderen Ende an einem zweiten Knochen festgewachsen, so wie es euch hier dieses elastische Bändchen zeigt. Was geschieht, wenn sich dieses Bändchen zusammenzieht? Es wird der eine Knochen zum andern bewegt. Diese Knochen werden demnach bewegt und die Fleischstränge, welche man Muskel nennt, bewegen. Die ersteren erleiden also die Bewegung, die zweiten bewirken die Bewegung. Man sagt deshalb: Die Muskel sind die thätigen, die Knochen die leidenden Bewegungswerkzeuge. (Wiederholung.)

Die Warnehmungs- und Bewegungswerkzeuge hätten wir nun kennen gelernt, aber es sind noch bei weitem nicht alle Werkzeuge, die der Meister Mensch besitzt. Wenn du z. B. neue Stiefel mit recht dicken Sohlen bekommen hast und du trägst sie täglich, wie lange, glaubst du, werden sie bei deinem Herumlaufen aushalten? So höchstens 2 bis 3 Monate und dann dürfte das Sohlenleder, wenn es noch so dick war, zerrissen sein. Was ist denn dicker, unsere Körperhaut an der Fusssohle oder die Stiefelsohle? Gesetzt nun, du müsstest 3 Monate lang blossfüssig herumlaufen, da müsste ja nicht nur die weiche Sohlenhaut deiner Füsse, sondern auch das Fleisch und das Bein bis zum Knöchel abgewetzt werden? Viele Arbeiter gehen ja vom Frühling bis zum Herbst blossfüssig, die müssen gar abgewetzte Füsse haben. Es wird doch jedes Werkzeug durch den Gebrauch abgenützt. Auch die Hände der Arbeiter müssen durch den fortwährenden Gebrauch ganz abgenützt werden, sie müssen eine ganz dünne Haut bekommen, bis auch diese reisst — und nun kommt die Reihe an das lebendige Fleisch. Was meint ihr dazu? Ihr sagt es geschehe gerade das Gegentheil! Das ist nun ganz richtig. Wer seine Hände zu schweren Arbeiten verwendet, bekommt alsbald eine dicke, schwielige Haut, ebenso wie derjenige, der blossfüssig herumgeht. Wie mag das kommen? Merket auf und ihr werdet hören wie kunstreich unser Körper eingerichtet ist. Hätte der Mensch bloss Sinnes- und Bewegungswerkzeuge, so würden sich dieselben bald abnützen und unbrauchbar werden. Damit aber der Mensch recht lange als Meister und Herr auf der Erde

wirken könne, braucht er noch eine dritte Art von Werkzeugen, welche an allen Gliedern das wieder ersetzen, was durch Abnützung verloren geht. Diese Werkzeuge erhalten den Leib des Menschen; ohne sie würde der Mensch gar bald, schon nach einigen Tagen das Leben verlieren. Sie heissen deshalb Erhaltungswerkzeuge. Wir wollen nun betrachten, welche Werkzeuge der Erhaltung unseres Körpers dienen. Damit der Ersatz möglich ist, müssen zuerst in den Körper neue Stoffe kommen, welche die verbrauchten ersetzen können. Diese Stoffe, die wir täglich unserem Körper zuführen, sind die Speisen. Wohin kommen die Speisen? In den Mund. Was geschieht hier mit ihnen? Sie werden zerkaut und eingespeichelt. Dann gelangen die Speisen in den Magen und werden daselbst durch einen scharfen saueren Saft aufgelöst oder verdaut. Damit dies aber leicht geschieht und wir keine Magenschmerzen bekommen, müssen die Speisen im Munde recht gut gekaut werden. Merket euch diese Regel gut: Es ist sehr ungesund, nicht gehörig gekaute Speisen zu schlucken. Auch dürfen die Speisen weder zu heiss noch zu kalt in den Mund und in den Magen kommen, sonst wirken sie schädlich.*) Aus dem Magen gelangen die aufgelösten Speisen in die Gedärme, wo aus ihnen die zum Ersatz der unbrauchbar gewordenen Körpertheile notwendigen Bestandtheile aufgesogen werden und in die Adern, ins Blut gelangen. Sie kommen zuerst in das Herz. Das Herz schickt sie aber zuerst mit dem Blute in die Lunge, damit sie daselbst durch die Lebensluft, die wir einathmen, gereinigt werden. Kommt das Blut zurück zum Herzen, so schickt es das Herz in alle Theile des Körpers, damit sie die unbrauchbar gewordenen Bestandtheile desselben ersetzen. Nennet mir nun die Erhaltungswerkzeuge des Körpers! Der Mund mit den Zähnen, der Magen, Gedärme, Lunge, Herz, die Adern. (Wiederholung.)

§ 30. Viertes Stundenbild. Die Katze.

Lehrmittel: Abbildung eines Tigers, eine ausgestopfte Katze, Schädelskelet und eine Kralle derselben oder ein skeletierter Fuss.

*) Ähnliche Gesundheitsregeln lassen sich im Laufe dieser einleitenden Betrachtungen an verschiedenen Stellen einfügen.

„Wenn ihr euch in der grossen Vorrathskammer, der Natur ein wenig umsehet, so werdet ihr bemerken, dass es unzählige Naturkörper gibt, die wie der Mensch Sinnes-, Bewegungs- und Erhaltungswerkzeuge haben. Sie sehen, hören, riechen, schmecken, tasten, bewegen sich und suchen Nahrung. Wie nennen wir diese Geschöpfe? Richtig, wir nennen sie Thiere. Es gibt viele Thiere, welche nicht mehr frei auf dem Felde und im Walde herumschweifen, sondern ihre Freiheit aufgegeben haben, um mit den Menschen gemeinschaftlich unter einem Dache zu wohnen. Sie erhalten ausser der Wohnung meist auch ihre Nahrung vom Menschen, müssen aber dafür verschiedene Dienste verrichten. Sie sind beim Menschen gleichsam in den Dienst getreten. Wie nennen wir solche Thiere? Getroffen! Wir nennen sie Hausthiere, weil sie ja mit uns im Hause wohnen. Nennet mir einige Hausthiere und gebet an, welche Dienste sie verrichten müssen. — Ihr werdet nun unter den Hausthieren eines finden, von dem es zu wundern ist, dass es seine Freiheit aufgegeben hat, zahm geworden ist und mit dem Menschen in Freundschaft lebt. Alle seine nächsten Verwandten gehören zu den ärgsten und blutgierigsten Räubern, wie der Tiger, der Löwe. Es ist dieses Hausthier einem kleinen Tiger gar nicht unähnlich. (Der Lehrer zeigt die Abbildung eines Tigers vor). Wir können es unseren kleinen Haustiger nennen. Wer wird mir seinen Namen nennen? Errathen, es ist die Katze. (Der Lehrer zeigt nun das ausgestopfte Exemplar.) Hier sehet ihr eine ausgestopfte Katze. Betrachtet sie recht genau, damit ihr mir angeben könnet, was man an ihr warnehmen kann. Welche Theile kann man an dem Körper der Katze unterscheiden? Vorn ist der Kopf. Worauf sitzt er? Was folgt auf den Hals? Nun, du sagst, es sei der Leib. Das ist nicht ganz richtig, denn alle Glieder zusammen machen den Leib oder den Körper des Thieres aus. Wie nennt man aber den Körpertheil, welcher übrig bleibt, wenn man den Kopf und Hals, die Beine und den Schwanz weggenommen denkt? So ist es, man nennt ihn den Rumpf. Worauf ruht der Rumpf? Mit welchem Theil endigt der Rumpf? Wiederholet es noch einmal schön im Zusammenhange! Man bemerkt bei einer Katze

einen Kopf, der auf dem Halse sitzt; der Hals geht in den Rumpf über; der Rumpf endigt mit einem Schwanze und ruht auf 4 Beinen.

Zähle mir die Werkzeuge auf, die du am Kopfe der Katze bemerkst. Die Augen, die Ohren, die Nase, der Mund. Welche Werkzeuge mögen wol im Munde der Katze sein? Die Zähne und die Zunge. Erinnert ihr euch, wie wir die Augen, Ohren, die Nase und Zunge genannt haben? Richtig, es sind die Sinneswerkzeuge. Aber ein Sinneswerkzeug haben wir noch nicht genannt. Welches denn? Gut, das Tastwerkzeug. Wo mag denn dieses bei der Katze sein? Wisset ihr denn nicht, wie man diese langen, borstenartigen Haare an den Seiten der Oberlippe nennt? Merket euch ihren Namen, sie heissen Tastborsten. Sie sind die Tastwerkzeuge der Katze.

Wie sind denn die Augen der Katze beschaffen? Sie sind mässig gross, länglich rund und können von Augenlidern verschlossen werden. Ihr wisset wol auch, wie man die dunkle Öffnung im Auge nennt, durch welche das Licht in dasselbe dringt? Richtig, sie heisst das Lichtloch oder mit einem fremden Namen „die Pupille.“ (Alle fremden und ungewöhnlichen Namen müssen auf die Tafel geschrieben werden.) Was für eine Gestalt hat dieselbe beim Menschen? Gut, sie ist kreisrund. Schaut aber das Auge der Katze an. Wie ist ihre Pupille gestaltet? Sie ist länglich. Sie sieht wie eine Spalte aus. Komme du B. heraus und versuche das menschliche Auge mit einigen Strichen auf die Tafel zu zeichnen. (Der Lehrer hilft selbstverständlich und corrigiert die Zeichnung.) Versuche jetzt das Katzenauge zu zeichnen. — Ihr wisset doch, welche Dienste die Katze im Hause zu verrichten hat. Wann kommen aber die Mäuse gewöhnlich aus ihrem Verstecke hervor? Wer leuchtet denn der Katze, dass sie die Mäuse im Dunkeln sieht? Wohl niemand! Sie sieht auch im Dunkel recht gut. Wenn ihr genau aufmerket, so werdet ihr finden, dass die menschliche Pupille nicht immer dieselbe Grösse hat. Je heller es irgendwo ist, desto kleiner ist sie, damit nicht zu viel Licht in das Auge dringt und dasselbe blendet; je dunkler es ist, desto grösser wird sie, damit hinreichend viel Licht in das Auge gelangen

kann. Wiederhole es du C. Wann vergrössert sich die Pupille? Wann wird sie kleiner? Nun merket euch, das Lichtloch der Katze kann sich sehr stark vergrössern, so dass es fast kreisrund wird. Dieses geschieht besonders bei Nacht und die Katze kann auch im Dunkeln sehen.

Wie sind die Ohren der Katze beschaffen? Sie sind klein abgerundet. Kann die Katze die Ohren bewegen? Richtig, sie kann es thun, sie kann ihre Ohren ganz niederlegen, gleichsam versperren. Wie ist die Nase beschaffen? Sie ist klein, nackt. Den Mund dieser Katze können wir nicht öffnen, deshalb habe ich euch hier den blossen Schädel einer Katze mitgebracht, damit ihr die Zähne deutlich sehen könnet. Wer von euch weiss, wie die Knochen heissen, in welchen die Zähne befestigt sind? Gut, sie heissen Kieferknochen, und es gibt deren zwei, einen Oberkiefer und einen Unterkiefer. Vorn in den Kiefern stehen ganz kleine Zähnchen. (Der Lehrer zeigt den Schädel bei allen Bänken vor, an beiden Seiten derselben und lässt ihn gruppenweise von den Schülern betrachten.) Gebet mir die Zahl dieser kleinen, vorn stehenden Zähnchen an. Gut, es finden sich im Oberkiefer und im Unterkiefer je 6 vor. Weil sie nun vorn stehen, so nennt man sie Vorderzähne. Was befindet sich rechts und links von den Vorderzähnen? Richtig, jederseits ist ein grosser, spitziger, etwas gekrümmter Zahn, der sehr scharf ist. Wie viel solcher Zähne gibt es im Ganzen? 4. Wo stehen sie? Sehet! Sie stehen vorn an den Seiten, oder besser in den vorderen Ecken der Kieferknochen und heissen deshalb „Eckzähne.“ Hinter den Eckzähnen sehet ihr noch andere Zähne, sie stehen an den Seiten der Kiefer und sind vielspitzig. Zählt sie! Wie viele oben und unten auf jeder Seite? Da habet ihr nicht richtig gezählt. Im Oberkiefer habet ihr etwas übersehen — ganz hinten ist noch ein kleines Zähnchen! Demnach sind oben jederseits 4, unten jederseits 3. Wie nennt man die Seiten des Gesichtes bei einem Menschen? Richtig, Wangen oder auch Backen. Auch bei Thieren nennt man die Seiten des Gesichtes Backen, und weil diese Zähne in der Backengegend stehen, so nennt man sie Backenzähne. Welche Arten von Zähnen hat also die Katze? Wie viel

Schneide-, Eck- und Backenzähne? Wie viel Zähne zusammen? Damit ihr euch es besser merket, werde ich die Zahlen auf die Tafel schreiben und ziehe zu diesem Behufe zuerst einen wagrechten Strich. Die Zahlen über ihm bedeuten die Anzahl der Zähne im Oberkiefer, die unter ihm die Anzahl derselben im Unterkiefer, die Buchstaben bedeuten: Vorder-, Eck- und Backenzähne.

	B.	E.	V.	E.	B.			
Oberkiefer	4	1	6	1	4	zusammen	= 16	30
Unterkiefer	3	1	6	1	3		= 14	

Was für ein Werkzeug muss denn die Katze noch im Munde haben? Gut, sie hat daselbst noch eine Zunge. Wenn ihr zu Hause eine Katze habet, so könnet ihr euch leicht überzeugen, dass dieselbe eine rauhe Zunge hat. Nehmet nur ein wenig Milch in die hohle Hand und lasset sie von der Katze weglecken.

Welche Werkzeuge hat die Katze am Kopfe? Wie sind die Augen beschaffen? Wie die Ohren? Wo befinden sich die Tastwerkzeuge? Welche Arten von Zähnen finden sich bei der Katze? Wie ist die Zunge beschaffen? u. s. w.

Wie wir schon früher gesagt haben, sitzt der Kopf auf dem Halse. Was könnet ihr vom Halse der Katze sagen? Sehet sie aber zuerst genau an, bevor ihr etwas aussaget. Gut, der Hals ist kurz, rund. Wie ist der Rumpf der Katze beschaffen? Ihr habet schon oft gesehen, dass die Katze durch kleine Öffnungen hindurchschlüpft; oft sollte man es gar nicht vermuthen, dass sie sich hindurchpressen werde. Sie bringt es aber doch zu Stande, weil ihr Rumpf sehr schlank und geschmeidig ist. Der Rumpf endigt in einen ziemlich langen Schwanz. Betrachten wir nun noch die Beine. Wie heissen diese 2 Beine? wie jene? Diese zwei heissen Vorderbeine, die anderen dagegen Hinterbeine. Sind beide Paare gleich hoch? Sind die Beine dick? Welche Theile kann man an ihnen unterscheiden? Oberschenkel, Unterschenkel, Lauf, Fuss. Wie nennt man diese Glieder, in welche die Füsse der Katze endigen? Richtig, sie heissen Zehen. Bestimmen wir die Anzahl derselben. Richtig! Es finden sich 4 an dem

Vorderfuss, 5 dagegen am Hinterfusse vor. Wenn man eine Katze reizt, kann sie sich vertheidigen, kann sie ihren Feind anders noch verwunden, als durch Beissen? Gut, sie kann kratzen. Womit geschieht dieses? Mit den Krallen, die an den Zehen sitzen und sehr scharf sind. Wenn eine Katze und ein kleiner Hund über das Zimmer laufen, welches von beiden Thieren tritt leiser, welches dagegen geräuschvoller auf? Freilich tritt die Katze leiser auf. Der Hund schlägt nämlich mit seinen Krallen an den Boden an, während die Katze dieselben ganz gut zu verbergen weiss. Sie zieht sie nämlich im Gang zurück und nur wenn sie krallen will, streckt sie dieselben hervor. Hier könnet ihr eine zurückgezogene Kralle der Katze sehen. Überdiess sind die Sohlen der Katze dicht behaart, so dass sie auch aus diesem Grunde beim Laufen kein Geräusch verursacht. Wozu mag denn diese Vorrichtung der Füsse dienen? Wenn ihr fleissig aufmerket, da werdet ihr begreifen, wie schön und zweckmässig die Natur ihre Geschöpfe ausgestattet hat. Jedes Thier hat einen Bau, der für seine Lebensweise vortrefflich passt. Die Katze soll die furchtsamen und vorsichtigen Mäuse fangen. Wenn sie nun bei jedem Schritt ein Geräusch verursachen würde, was müsste da geschehen? Die Mäuse würden erschrecken und davonlaufen. Deshalb schleicht sie ganz leise in die Nähe eines Thieres, welches sie fangen will, legt sich vorsichtig nieder und im passenden Augenblicke springt sie nach ihrer Beute. Denket euch ferner, ich würde mit diesem harten, scharfen Eisenstift längere Zeit auf dem Boden herumzeichnen, was müsste da mit der Spitze des Stiftes geschehen? Gut, sie würde stumpf werden. Wenn die Katze fortwährend mit ihren Krallen den Boden berühren müsste, wie würden die Krallen schon nach kurzer Zeit werden? Richtig, sie würden so stumpf werden, wie beim Hund. Die Katze könnte mit ihnen weder eine Maus festhalten, noch sich vertheidigen.

Wie ist diese Katze gefärbt? Sind alle so gefärbt? Komme du C. heraus, nimm das Messband in die Hand und miss die Länge dieser Katze ab. Wie lang ist der Schwanz allein? Wie hoch ist sie in der Mitte des Körpers?

Zum Schlusse gibt der Lehrer eine zusammenhangende Beschreibung dieses Thieres und lässt sie von mehreren Schülern wiederholen, was mit steter Benützung der Anschauungsmittel zu geschehen hat.

§ 31. Fünftes Stundenbild. Die Katze. (Fortsetzung.)

Der Unterricht beginnt mit einer ausführlichen Wiederholung der Beschreibung der Katze auf Grund erneuerter Anschauung. Die Fragen sind hierbei an möglichst viele Schüler zu richten.

„Ihr habet so viel Gelegenheit, Katzen zu Hause zu beobachten. Was habet ihr euch denn über ihr Leben, über ihr Treiben gemerkt? (Es ist gut bei solchen Gelegenheiten die Schüler erzählen zu lassen, so lange sie etwas anzugeben wissen. Dann erst trete der Lehrer ergänzend und vervollständigend auf.) Wenn die Katze, nachdem sie ihre Frühmilch getrunken hat, auf dem Stuhle sich behaglich niedersetzt, was pflegt sie dann zu machen? Ganz gut, sie putzt sich. Sie leckt ihren Vorderleib mit der rauhen Zunge, bringt so das Haar in Ordnung. Am Halse und am Kopfe geschieht dieses mit den Vorderpfoten. Wenn sie nun wieder sauber ist, was pflegt sie den grössten Theil des Tages hindurch zu thun? Sie schlummert. Was für Orte sucht sie sich dazu aus? Gut, sie liebt warme Orte und ein weich gepolstertes Lager. Deshalb sucht sie, wenn es ihr kalt ist, die menschlichen Betten auf und nicht selten ist es schon vorgekommen, dass sie sich, um sich zu wärmen, schlafenden Kindern auf's Gesicht gelegt hat, wodurch diese erstickt worden sind. Es ist deshalb nicht ratsam, Katzen im Schlafzimmer zu lassen. Während der Nacht bleibt sie nicht gern im Zimmer, sondern schleicht herum, um Mäuse und schlafende Vögel zu fangen. Um letztere zu fangen, geht sie auch gern in den Gärten und Feldern herum. Ihr sehet daraus, dass sie ihre ursprüngliche wilde, räuberische Lebensart nicht ganz lassen kann, obwol sie ein Hausthier geworden ist. Dieses zeigt sich auch darin, dass sie manchmal mit dem Menschen ganz artig spielt und ihm schmeichelt, aber nur wenig gereizt, krallt oder beisst. Wie nennt man solche Menschen, die sich uns gegenüber sehr freundlich benehmen, uns sogar schmeicheln, aber bald ohne

besonderen Anlass uns unversehens Übles zufügen? Gut, man nennt sie falsche Menschen. Deshalb ist auch die Katze das Bild der Falschheit. Welche üble Eigenschaft hat sie denn noch? Habet ihr sie denn noch nie naschen gesehen? Also sie ist sehr naschhaft, liebt Milch und Leckereien. Sie weiss aber auch ganz gut, dass sie nichts lobenswertes thut, denn, wenn sie bemerkt wird, eilt sie augenblicklich vom vollen Topf davon. Man darf sie dafür bestrafen, nur soll man es nicht unbarmherzig thun. Habet ihr schon gesehen, wie sie sich ihren Jungen gegenüber benimmt? Richtig, sie hat dieselben sehr gern; sie schützt sie auf jede Weise gegen Gefahren, vertheidigt sie gegen jeden Angriff. Oft bringt sie ihnen, wenn sie grösser geworden sind, ein lebendiges Mäuschen zum Spielen mit. Wozu wol noch? Getroffen! Um sie im Mäusefangen zu unterrichten.

Wie heisst der Ruf der Katzen, wenn sie nach Nahrung verlangen? Das „Miauen". Wenn sie behaglich und ruhig liegt und die Augen zusperrt, ohne zu schlafen, so murrt sie; man sagt „sie spinnt." Wenn sie dagegen gereizt wird, so krümmt sie den Rücken, zischt und faucht. Gegen Hunde vertheidigt sie sich, indem sie sich auf die Hinterbeine stellt und mit den Vorderpfoten herumschlägt und krallt.

Wenn jemand übersiedelt, geht die Katze gern in die neue Wohnung mit? Sie liebt demnach das Haus, an welches sie sich gewöhnt hat, mehr als ihren Herrn. Im Hause, wo sie länger gelebt hat, da kennt sie gewiss jeden Schlupfwinkel, jedes Mäuseloch, was soll sie da erst in ein neues Haus wandern. Hier geht es ihr gut, wozu da erst wechseln?

Ihr sehet, dass man von der Katze recht viel erzählen kann. Damit man es aber thun kann, muss man sie fleissig beobachten, man muss ihr aufmerksam zuschauen, wie sie sich benimmt, was sie treibt, wie pfiffig und schlau sie es anstellt, um eine Maus zu erhaschen. Ihr müsset nun, wenn ihr von den Thieren viel wissen und erzählen wollet, dieselben oft aufmerksam beobachten. Diese Beschäftigung wird euch viel Vergnügen bereiten und ihr werdet dabei auch recht viel lernen. Damit ich mich überzeuge, ob ihr meinen Rath ordentlich

befolget, so kündige ich euch an, dass wir in der nächsten naturkundlichen Lehrstunde den Hund besprechen werden, und da werde ich sehen, was ihr ohne meine Hilfe von demselben zu erzählen wissen werdet, was jeder von euch an ihm beobachtet hat.

(Wiederholung der Beschreibung der Katze und ihrer Lebensweise.)

§ 32. Sechstes Stundenbild. Der Haushund.

Lehrmittel: Abbildung eines Vorstehhundes; Schädelskelet des Hundes; Fussskelet; Abbildung eines St. Bernhardshundes und des Hospizes von St. Bernhard.

Zuerst wird die Beschreibung der Katze kurz wiederholt, wobei die Anschauungsmittel wie bei der ersten Besprechung wieder zur Anwendung kommen.

Wie ich euch schon angekündigt habe, werden wir heute wieder ein Hausthier besprechen u. z. den Hund. Wer von euch hat denn denselben zu Hause gut angesehen? Nun das ist recht schön von euch, dass so viele meinen Wunsch erfüllt haben. Saget mir also, ob ihr beim Hund alle jene Körpertheile gefunden habet, wie bei der Katze? Gut, auch der Hund hat einen Kopf, der auf einem Halse sitzt, einen Rumpf, der auf 4 Füssen ruht und in einen Schwanz endigt. Welche Werkzeuge sind am Kopfe? Die Augen, Ohren, die Nase u. s. w. Wie sind die Augen beschaffen, wie das Lichtloch? Kann der Hund auch im Dunkeln sehen? Blickt uns das Auge des Hundes wild oder recht freundlich an? Wie sind die Ohren des hier abgebildeten Hundes? Sie sind gross, herabhängend. Haben alle Hunde solche Ohren? Viele Hunde haben aufrecht stehende Ohren. Wozu braucht denn der Jäger einen Hund? Was soll ihm der Hund auf der Jagd helfen, der Jäger hat ja seine Flinte, mit der er die Thiere schiessen kann? Gut, der Hund muss das Wild aufsuchen, es aufspüren, deshalb nennt man die Jaghunde auch Spürhunde. Die wilden Thiere sind aber wol versteckt, dass sie niemand sehen kann; wie findet sie der Hund? Gut, mittelst der Nase, mittelst des Geruches. Ihr werdet auch schon erfahren haben, dass ein Hund seinen Herrn recht leicht findet, wenn er ihn auch aus

den Augen verloren hat. Er schnuffelt auf dem Boden und findet so mittelst des Geruches ganz leicht den Weg, den sein Herr gegangen ist. Welcher Sinn ist demnach beim Hunde der schärfste? Welcher bei der Katze? Wie ist die Nase des Hundes beschaffen? Sie ist immer kalt und feucht. Wo hat der Hund die Tastenwerkzeuge? Habet ihr einen Hund beobachtet, der vom Laufen recht abgemüdet ist? Was macht er da? Richtig, er lässt die Zunge heraushängen und keucht. Man kann dabei die Zunge genau ansehen. Ist sie auch so dick, kurz und fleischig wie bei der Katze? Ist sie rauh oder glatt?

So hätten wir alle Sinnesorgane besprochen. Was haben wir am Kopfe des Hundes noch zu betrachten? Die Zähne. Wie heissen die Knochen, in denen sie sitzen? Hier ist der Schädel eines Hundes und hier der euch schon bekannte Schädel der Katze. (Der Lehrer zeigt beide in der Seitenansicht.) Welcher von beiden Schädeln ist länger, gestreckter? Bei welchem sind demnach auch die Kieferknochen länger? Welches Thier hat demnach in den Kieferknochen mehr Platz für die Zähne? Ganz richtig, der Hund wird deshalb auch mehr Zähne haben. Wir wollen zur Vergleichung noch einmal das Gebiss der Katze betrachten. Welche Arten von Zähnen finden wir bei derselben? Wie viele von jeder Art? Wie haben wir die Zahl der Zähne aufgeschrieben? Wie gross ist die Gesammtzahl derselben? Schauet euch jetzt das Gebiss des Hundes recht genau an. Zeiget mir hier die Vorderzähne, dann die Eck- und die Backenzähne. Der Hund hat demnach auch alle jene drei Zahnarten, die wir bei der Katze gefunden haben. Wie viele Schneidezähne, wie viel Eckzähne, wie viel Backenzähne oben und unten? Komme jetzt du N, heraus und schreibe die Zahl der Zähne so auf, wie ich es bei der Katze geschrieben habe. Ziehe zuerst einen wagrechten Strich, setze darüber die notwendigen Buchstaben:

	B.	E.	V.	E.	B.		
Oberkiefer	6	1	6	1	6	zusammen = 20	= 42.
Unterkiefer	7	1	6	1	7	zusammen = 22	

Nehmet jetzt die beiden Schädel in die Hand, aber nur langsam, einer nach dem anderen, und überzeuget euch, welches

Gebiss schärfer ist, das der Katze oder das des Hundes. Mittelst welches Sinnes könnet ihr euch davon am besten überzeugen? Gut, mittelst des Tastsinnes. Diejenigen nun, die das Gebiss des Hundes schärfer gefunden haben, stehen auf, die jedoch für das der Katze stimmen, bleiben sitzen. Da muss ich den letzteren recht geben. Ihr anderen habet euch durch die Grösse der Hundezähne täuschen lassen. Wären die Zähne der Katze so gross wie die des Hundes, würdet ihr es sehr leicht einsehen, dass sie bedeutend schärfer sind. Welches Thier wird demnach gefährlicher beissen, welches wird andere Thiere schneller zerfleischen können? Ganz gut, die Katze; sie ist ein bedeutend grausameres, ausgeprägteres Raubthier als der Hund. Dieser ist schon weit milder und sanfter. Merket euch also, dass man schon aus den Zähnen viele Eigenschaften eines Thieres erkennen kann. Je schärfer das Gebiss eines Raubthieres ist, desto grausamer, desto wilder ist es.

Welche Werkzeuge befinden sich am Kopfe des Hundes? Wie sind die Augen? Ohren? Nase? Zunge? Wie ist das Gebiss beschaffen? (Bei dieser Wiederholung werden die Anschauungsmittel wieder fleissig vorgezeigt, selbstverständlich an verschiedenen Stellen des Schulzimmers).

Wie ist der Hals des Hundes beschaffen? Rund. Ist er länger als der Kopf? Fast so lang. Bemerket ihr zwischen dem Rumpf der Katze und dem des Hundes keinen Unterschied? Wer wird ihn wol zuerst auffinden? Ist der Rumpf des Hundes überall gleich dick? Nein, der Rumpf des Hundes ist vorn, besser gesagt in der Brustgegend, dicker, hinten, in der Bauchgegend dünner oder eingezogen. Der Rumpf der Katze dagegen ist mehr walzenförmig. Wie ist der Schwanz dieses abgebildeten Hundes beschaffen? Er ist lang, mit kurzen Haaren bedeckt. Haben alle Hunde kurze Haare auf dem Schwanze? Gut, manche haben einen buschigen Schwanz. Wie trägt der Hund den Schwanz? Er trägt ihn nach oben eingerollt und zwar nach der linken Seite. Trägt er ihn immer so? Habet ihr schon gesehen, dass der Hund manchmal den Schwanz zwischen die Beine einzieht? Wann denn? Wenn er

etwas angestellt hat und Schläge fürchtet. Auch wenn er krank und traurig ist, zieht er den Schwanz ein.

Aus welchen Theilen bestehen die Beine des Hundes? Also aus denselben Theilen wie die der Katze. Wir finden einen Oberschenkel, einen Unterschenkel, Lauf, Fuss, Zehen mit Krallen. (Diese Theile werden entweder an einem Skelet vorgezeigt oder der Lehrer entwirft eine Zeichnung auf der Schultafel). Die Zehen können wir hier an der Abbildung nicht zählen, aber die Zahl ist leicht zu merken, es ist nämlich dieselbe, wie bei der Katze. Ihr könnet zu Hause nachzählen. Ist ein Unterschied zwischen den Krallen des Hundes und denen der Katze? Sie sind nicht zurückziehbar und werden deshalb bald stumpf. Ihr sehet daraus wieder, dass die Katze schärfere Waffen hat, dass sie demnach ein vollkommeneres Raubthier ist. Auch ist die Sohle des Hundes nicht behaart, wie die der Katze. Womit ist der Leib des Hundes bedeckt? Wie ist der hier abgebildete Hund gefärbt? Sind alle Hunde so gefärbt? Wie ist euer Hund, du N, gefärbt? Welche Farben habet ihr bei Hunden schon gesehen? Sind die Haare bei allen Hunden gleich beschaffen? Wie nennt man die Hunde mit wolligem, krausem Haar? Wie sind die Ohren beim Pudel? Kennet ihr noch andere Hundearten. (Von den Abarten werden nur so viele vorgenommen, als den Schülern genauer bekannt sein dürften).

So haben wir den Hund vom Kopf bis zum Fuss beschrieben. Das ist für heute genug. Kann mir jemand von euch die Beschreibung zusammenhängend wiedergeben? (Nur reiferen Schülern kann dieses zugemuthet werden. Bei Anfängern gibt der Lehrer zuerst selbst die zusammenhängende Beschreibung).

In der nächsten Stunde wollen wir nun die Lebensweise des Hundes besprechen, ferner seine guten und schlechten Eigenschaften aufzählen und den Nutzen, den er dem Menschen bringt, angeben. Beobachtet ihn also zu Hause noch einmal recht fleissig, damit ihr mir wieder so viel von ihm erzählen könnet wie heute.

§ 33. Siebentes Stundenbild. Lebensweise des Hundes.

Wiederholung der Beschreibung des Hundes durch Abfragen der einzelnen Merkmale. Zusammenfassende Beschreibung desselben.

„Betrachten wir nun alle jene Eigenschaften des Hundes, die ihn zum Liebling des Menschen machen. Zuerst muss ich euch mittheilen, dass der Hund überall lebt, wo der Mensch sich ansiedelt. Er folgt dem Menschen in die heissesten Länder, aber auch in die kältesten. r verlässt seinen Herrn nie, selbst in der grössten Gefahr nicht. Wir haben die Katze das Sinnbild der Falschheit und Treulosigkeit genannt. Wie können wir im Gegensatz zu ihr den Hund nennen? Getroffen! Der Hund ist das Sinnbild der Treue. Obwol nur ein Thier, übertrifft er an Treue und Anhänglichkeit gegen seinen Herrn manchen mit Vernunft begabten Diener. Ferner zeichnet den Hund ein sehr gutes Gedächtnis aus. Er merkt sich sehr bald, was sein Herr nicht gern sieht und thut es sicher nicht mehr, wenn er dafür gestraft worden ist. Darin übertrifft er wieder manches ungehorsame und ungefügige Kind, dem die Eltern eine Unart oft und oft verweisen müssen, ohne dass es sich bessert. Diese Kinder sollten von dem unvernünftigen Hunde Gehorsam lernen und sollten sich schämen, sogar von einem Thier übertroffen zu werden. Er hat aber ein besonders gutes Gedächtnis für empfangene Wolthaten. Einen Menschen, der ihn gut behandelt hat, den er lieb gewonnen hat, erkennt er selbst nach Jahren beim Wiedersehen. Er ist dann ganz ausser sich vor Freude, springt auf seinen Wohlthäter, wedelt mit dem Schwanze und knurrt vergnügt. Wie sind doch viele Menschen in dieser Beziehung ganz anders beschaffen. Schon in kurzer Zeit kennen sie oft ihre Wohlthäter und Freunde nicht mehr. Auf sie lässt sich das Sprichwort anwenden: „Aus den Augen, aus dem Sinn.“ Freilich sollten die Menschen es nicht so weit kommen lassen, dass sie in Dankbarkeit vom unvernünftigen Hunde beschämt würden. Unter euch wird sicher keiner so beschaffen sein. Das gute Gedächtnis lässt den Hund auch immer an seine Pflichten denken. Welches ist die Hauptpflicht des Haushundes? Gut,

er soll Wache halten, das Eigenthum seines Herrn vor unredlichen Leuten beschützen. Was für eine Aufgabe hat der Schäferhund? Richtig, er soll die Heerde zusammenhalten, sie vor Dieben und Wölfen bewachen. Er ist da fortwährend eifrig, thätig, lauft um die Heerde herum, bellt, treibt die Schafe zusammen, ebenso wie er bei der Nacht um das Haus herumlauft, ob sich nirgends etwas verdächtiges zeigt. Wie müssen wir ihn nun nennen, da er ja an das Wachhalten nicht so leicht vergisst? Gut, wir müssen ihn wachsam nennen. Und weil er so treu seine Pflichten erfüllt, welches lobende Eigenschaftswort verdient er noch? Richtig, er ist pflichttreu oder auch pflichteifrig. Wenn jemand ein gutes Gedächtnis hat, wie steht es bei ihm mit dem Lernen? Sehet nun, auch der Hund lässt sich sehr leicht abrichten, er lernt leicht, ist gelehrig. Man kann ihn zu verschiedenen nützlichen Verrichtungen abrichten. So gebraucht man Hunde zum Ziehen kleiner Wagen; im hohen Norden ziehen Hunde Schlitten. Dort lebt mit dem Menschen kein Hausthier mehr. Alles hat ihn verlassen, nur der treue Hund harrt bei ihm aus. Wie wir schon einmal erwähnt haben, lässt er sich zu einem geschickten Jagdgehilfen abrichten. Weil die Hunde gut schwimmen können, so werden grosse Hunde zum Retten ertrinkender Menschen abgerichtet. Ja sie dienen sogar zum Retten unglücklicher Wanderer, die im tiefen Schnee im Gebirge versunken sind. (Erzählungen von den St. Bernhardshunden — wenn möglich Vorzeigen der Abbildung derselben und des Hospizes). Aber auch mannigfaltige Kunststückchen lernen sie leicht. Wisset ihr mir solche anzugeben? Was kann euer Hund, du N? Ja die Hunde sind so gelehrig, dass es selbst Hundetheater gibt, wo sich Hunde vor vielen Menschen producieren.

Der Hund weiss aber auch, dass ihn der Mensch gern hat. Dieses Bewusstsein macht ihn fröhlich und heiter. Besonders junge Hunde sind sehr munter und spielen gern miteinander oder mit Kindern.

Welche Eigenschaften des Hundes haben wir nun kennen gelernt? Er ist treu und anhänglich, hat ein sehr gutes Ge-

dächtnis, ist gehorsam, wachsam, dankbar, pflichttreu, gelehrig und munter. Durch alle diese schönen Eigenschaften ist er ein Liebling des Menschen und ein sehr brauchbarer Diener geworden, der in vielen Gegenden fast unentbehrlich ist. Dafür sollte ihn aber der Mensch immer geduldig und mild behandeln. Man muss ihn zwar zuweilen bestrafen, wenn er einen Schaden angerichtet hat. Dabei soll man ihn aber ja nicht unbarmherzig schlagen und mishandeln. Es reicht oft schon ein Drohen hin oder ein Schlag mit der Hand, der Hund wird es sich sicher merken.

Ihr werdet auch die verschiedenen Bewegungen und Stellungen beobachtet haben, die beim Hunde vorkommen. Welche Stellung nimmt er ein, wenn er ruhig sitzt? Gut, er sitzt auf den Hinterbeinen und stützt sich auf die Vorderbeine. Wie liegt er gewöhnlich beim Schlaf? Er liegt auf dem Bauche, hält die Vorderfüsse ausgestreckt, und den Kopf nähert er den Hinterfüssen. Er rollt sich zu einem Bogen zusammen. Wenn er in der Hitze schläft, da liegt er auf der Seite und streckt sich ganz aus. Wie legt er sich, wenn er ermattet ist? — Auch wisset ihr, dass der Hund sehr mannigfaltige Laute hervorbringen kann. Was macht er, wenn ein ihm unbekannter Mensch sich nähert oder wenn er geneckt wird? Gut, er murrt und bellt und fletscht die Zähne. Wie zeigt sich seine Ungeduld und Erwartung, wenn er z. B. sieht, dass sein Herr sich zum Weggehen bereitet, dass er die Flinte nimmt, dass Pferde eingespannt werden? Da lässt er ein lautes, vergnügtes Knurren vernehmen. Empfindet er ein Leid, so heult er. Das Heulen ist oft dem Weinen sehr ähnlich. Was bringt den Hund leicht zum Heulen? Richtig, Musik ist es, die ihn weinerlich stimmt. Was macht er denn, wenn er den klaren, hellen Mond in einer stillen Nacht sieht? Wie benimmt er sich, wenn er sich irgendwo niederlegen will? Wodurch zeigt sich oft seine Müdigkeit? Durch Gähnen. Wie trinkt er Wasser? Welche Speisen liebt er? Welche sind ihm schädlich? Viel Fleisch, gewürzte Speisen. In heissen Tagen ist ihm saure Milch sehr zuträglich. So lieb und nützlich der Hund ist, so ist er wieder gefährlich, wenn er in die schlimme, unheilbare Krankheit verfällt, die man Tollwuth nennt.

(Ursachen und Kennzeichen der Tollwuth, Schutz gegen wüthende Hunde, praktische Rathschläge. — Zum Schlusse Wiederholung. Im Anschluss an diese Besprechung oder in einer der nächsten Sprach- und Lesestunden Lektüre einer einschlägigen Erzählung oder Beschreibung des Hundes aus dem Lesebuche.)

§ 34. Achtes Stundenbild. Vergleichung der Katze mit dem Hunde.

Ihr sehet hier auf dem Tische einen Bekannten, die ausgestopfte Katze. Hier zeige ich euch im Bilde einen zweiten Bekannten, den Hund. Ihr sollet nun beide mit einander vergleichen. Zuerst müsset ihr mir aber sagen, was denn das heisst, zwei Dinge mit einander vergleichen? Da es keiner von euch ordentlich zu sagen weiss, will ich euch darauf führen. Sehet die Schultafel und diese Schiefertafel an. Was für eine Gestalt hat die erste, was für eine die zweite? Richtig, beide sind Rechtecke. Wie sind beide gefärbt? Wenn ich nun sage: Beide Tafeln sind Rechtecke, beide sind schwarz gefärbt, beide dienen zum Schreiben u. s. w., was habe ich von beiden angegeben? Denket nur an das Wort „vergleichen!“ Richtig, ich habe angegeben, was bei beiden Tafeln gleich ist, worin sie einander gleichen, oder besser, ich habe ihre gleichen oder gemeinschaftlichen Merkmale angegeben. Nun sage ich aber weiter: Die Schultafel ist gross, die Schiefertafel aber ist klein, die erstere ist von Holz, die letztere von Schiefer, jene ist weich, diese hart u. s. w. Was habe ich jetzt angegeben? Gut, was an beiden ungleich ist, besser gesagt, das, wodurch sie sich von einander unterscheiden, oder ihre unterscheidenden Merkmale. Was heisst demnach zwei Dinge mit einander vergleichen? Gut, angeben, was an beiden gleich ist und wodurch sie sich unterscheiden. Jene Merkmale, die beide Dinge besitzen, haben wir aber gemeinschaftliche Merkmale genannt, jene dagegen, die bei beiden ungleich sind, die unterscheidenden. Wenn ich nun die ersteren und dann die letzteren aufgeführt habe, was habe ich da gethan? Ganz richtig, ich habe die zwei Dinge mit einander verglichen. Zwei Dinge vergleichen heisst demnach, ihre gemeinschaftlichen und unter-

scheidenden Merkmale angeben. Wer kann es genau wiederholen?

Wenn wir die Katze mit dem Hunde vergleichen wollen, was müssen wir anführen? Also versuchet es jetzt, alle jene Merkmale zu finden, in welchen diese beiden Thiere übereinstimmen und dann die, durch welche sie sich unterscheiden. Fangen wir mit dem Kopfe an. Ist derselbe bei beiden gleich gestaltet? Der Kopf der Katze ist rundlich, der des Hundes ist langgestreckt. Ist dieses ein gemeinschaftliches Merkmal oder ein unterscheidendes? Haben beide Thiere am Kopfe dieselben Werkzeuge oder nicht? Ist ein Unterschied zwischen den Augen der Katze und denen des Hundes? Unterscheiden sich beide Thiere durch die Bildung der Ohren? der Nase? der Zunge? Ist bei beiden derselbe Sinn der schärfste? Welches von beiden Thieren hat mehr Zähne? Welches hat schärfere Zähne? Wie ist der Rumpf der Katze, wie der des Hundes beschaffen? Unterscheiden sie sich im Bau ihrer Füsse? Gleichen sie einander in der Bekleidung ihres Körpers? In der Färbung desselben? Welches von beiden Thieren ist ein grausameres, räuberischeres Thier? Wie benimmt sich die Katze dem Menschen gegenüber, wie der Hund? u. s. w.

Fassen wir jetzt zuerst alle gemeinschaftlichen Merkmale zusammen:

Beide besitzen am Kopfe scharfe Sinneswerkzeuge: Augen, Ohren, Tastborsten, Nase, Zunge; ferner haben beide Thiere drei Zahnarten: Vorderzähne ($^6/_6$), lange hervorragende Eckzähne ($^1/_1$) und vielspitzige Backenzähne. Beide haben einen kurzen Hals, gestreckten Rumpf, langen Schwanz, schlanke Beine, an den Vorderfüssen 5, an den Hinterfüssen 4 Zehen mit Krallen. Beide sind mit Haaren bedeckt und können verschieden gefärbt sein. Sie sind Hausthiere, und geniessen am liebsten Fleisch, doch begnügen sie sich auch mit anderen Speisen.

Fassen wir jetzt alle unterscheidenden Merkmale zusammen:

Der Kopf der Katze ist rundlich, die Schnauze kurz, der Hund dagegen hat einen gestreckten Kopf mit langer Schnauze. Die Augen sind bei der Katze nach vorn gerichtet, haben ein spaltförmiges Sehloch, welches sehr erweitert werden kann. Die

Augen des Hundes stehen an den Seiten des Gesichtes, haben ein rundliches Sehloch und sind zum Sehen im Dunkeln nicht tauglich. Die Ohren der Hunde sind gewöhnlich länger als die der Katzen. Die Katze hat ein schärferes Gesicht, der Hund einen schärferen Geruchssinn. Die Katze hat im Oberkiefer jederseits 4, im Unterkiefer 3 Backenzähne, beim Hund sind jederseits oben 6, unten 7. Das Gebiss der Katze ist schärfer, das des Hundes stumpfer. Die Katze hat eine dicke und rauhe, der Hund eine dünne und glatte Zunge. Der Rumpf des Hundes ist in der Bauchgegend mehr eingezogen als der der Katze. Auch die Füsse des ersteren sind höher als die der Katze. Bei ihm sind die Sohlen unbehaart, die Krallen stumpf und nicht zurückziehbar, bei der Katze sind die Sohlen behaart, die Krallen sehr scharf und zurückziehbar. Die Katze ist ein grausameres, blutgierigeres Raubthier als der Hund. Der Hund ist treu, gelehrig, die Katze falsch und ungelehrig. Der Hund lauft einem Thiere, welches er fangen will, nach, die Katze legt sich in einen Hinterhalt und fängt das Thier im Sprung. Der Hund bellt, knurrt, winselt, die Katze miaut, spinnt, faucht, u. s. w.

§ 35. Neuntes Stundenbild. Das Pferd.

Lehrmittel: Abbildung eines Pferdes; Abbildung des Schädels mit deutlich sichtbarem Gebisse; Schneide- und Backenzahn. Skelet des Laufknochens mit der Zehe und abnehmbarem Huf. Ein Hufeisen, Rosshaare.

Auch heute werden wir ein Hausthier besprechen, welches ihr sehr gut kennet. Hier sehet ihr es abgebildet. Saget mir nun, welche Dienste dieses Thier beim Menschen übernommen hat? Ganz recht, schon eine alte Fabel erzählt uns dieses. (Der Lehrer erzählt die bekannte äsopische Fabel vom Pferd, das an dem Hirsch Rache nehmen wollte und den Menschen um Hilfe gebeten hat.) — Das Pferd muss also schwere Dienste verrichten. Was für einen Körperbau muss das Pferd haben, damit es dazu fähig sei? Gut, diese schweren Arbeiten erfordern einen kräftigen Körperbau. Das Pferd ist bei uns das kräftigste, stärkste Hausthier. Was fordert aber das Pferd von Seite des Menschen, damit es die schweren Dienste für die Dauer ver-

richten kann? Es fordert eine hinreichende, gute Nahrung. Damit es aber gut gedeiht, ist ausser der entsprechenden Nahrung noch etwas sehr notwendig, etwas, was auch dem Menschen zum Wolbefinden und zur Gesundheit unbedingt notwendig, so notwendig ist, dass man es die halbe Gesundheit nennt? Was ist denn das? Richtig, es ist die Reinlichkeit. Das Pferd muss täglich geputzt werden, es muss einen reinen Stall haben, es liebt sehr ein reines, schönes und glänzendes Geschirr. Wie mancher Schüler, dem es ganz gleichgiltig ist, in beschmutzten und ungeputzten Kleidern in die Schule zu gehen, könnte sich am Pferd ein Beispiel nehmen!

Wenn wir nun ein rein gehaltenes und gut genährtes Pferd anschauen, wie es mutig mit den Hufen stampft, wie es fröhlich wiehert, da werden wir uns sicher erfreuen an seiner Schönheit, an dem gefälligen Ebenmass seiner Glieder, an der stolzen Haltung desselben. Da wird jeder von uns ausrufen: Das Pferd ist doch das schönste von unseren Hausthieren! Schauet nur diese Abbildung an und ihr werdet gewiss zustimmen. Nun wollen wir es genauer betrachten. Wie ist denn der Kopf desselben gestaltet? Gut, er ist langgestreckt, fast 4kantig vorn an der Schnauze verschmälert. Welche Werkzeuge sitzen am Scheitel? Die Ohren, besser sagt man die Ohrmuscheln, denn die Ohren sind, wie ihr später hören werdet, tief in den Kopfknochen versteckt, damit sie nicht beschädigt werden; der äusserlich sichtbare Theil der Ohren heisst aber die Ohrmuschel. Sie dient dazu, um den Schall aufzufangen und in das innere Ohr zu leiten. Kann das Pferd seine Ohrmuscheln bewegen? Freilich, ihr werdet vielleicht schon gemerkt haben, wann dieses vorkommt? Richtig, wenn das Pferd über einen Laut plötzlich erschrickt, so richtet es augenblicklich die Ohrmuscheln auf, um aufzumerken, was es gibt. Wie nennt man dieses Aufrichten? Merket es euch, man sagt, das Pferd spitzt die Ohren. Welche Sinneswerkzeuge sind an den Seiten des Gesichtes? Wie sind die Augen gefärbt? Richtig, sie sind glänzend schwarz und dazu recht gross, sie blicken uns mild und sanft an. Wie kommt es, dass die Pferde auch in dunkler Nacht so leicht den Weg treffen? Sie sehen auch bei der Nacht, wenn auch nicht so

gut wie die Katzen. Sind an den Augen Schutzwerkzeuge? Wie nennen wir die Haare, die am freien Rande der Augenlider stehen?

Was für Öffnungen stehen hier vorn an der Schnauze? Wie nennt man die Nasenlöcher des Pferdes? Nüstern. Dieselben sind dick wulstig, gerade so wie die Lippen. Habet ihr schon die Lippen des Pferdes betastet? Was habet ihr gefunden? Gut, sie sind sehr weich und kurz behaart, sie fühlen sich wie Sammt an. An den Lippen müsset ihr noch etwas bemerkt haben. Wer weiss mir es zu sagen? Gut, lange, borstenförmige Haare, die Tastborsten. Welche Werkzeuge hat das Pferd im Munde? Die Zunge und Zähne. Hier zeige ich euch eine Abbildung des Pferdegebisses. Wie heissen diese kleinen Zähne? Wie viel Vorderzähne kann man oben und unten zählen? Gut, es sind ihrer 6. Wie sind sie gestellt? Richtig, sie stehen in einem Bogen. Hier sehet ihr einen wirklichen Vorderzahn eines Pferdes. Ihr sehet an ihm einen unteren schmalen Theil und einen oberen breiten Theil. Der untere Theil ist im Kieferknochen eingewachsen. Wie nennt man jenen Theil eines Baumes, der im Boden eingewachsen ist? Auch bei einem Zahn nennt man denjenigen Theil, der im Kieferknochen eingewachsen ist, die Zahnwurzel. Wie nennt man bei einem Baum den oberen ausgebreiteten Theil, den die Äste bilden? Auch hier nennt man den oberen ausgebreiteten Theil die Krone des Zahnes. Die obere Fläche, an welcher die Zähne des Ober- und Unterkiefers sich berühren, heisst die Kaufläche. Was sehet ihr an derselben? Merket euch, nicht immer haben alle Vorderzähne solche Flecke, sondern dieselben wechseln nach dem Alter. Habet ihr schon gesehen, was die Leute machen, wenn sie ein Pferd kaufen wollen? Richtig, sie schauen ihm auf die Vorderzähne. Was wollen sie da sehen, ob es vielleicht gesunde Zähne hat? Gut, sie wollen das Alter bestimmen. Und woran erkennen sie das Alter? Merket es euch, sie erkennen es nach diesen braunen Flecken. Ihr erinnert euch noch an das Gebiss des Hundes. (Dasselbe wird vorgezeigt.) Welcher Zahn ist hier der längste? Schauet euch das Pferdegebiss an, wie ist da der Eckzahn beschaffen? Gut, er ist ganz klein. Er fällt obendrein noch bald

aus. Die Stutte hat sogar keine Eckzähne. Was folgt beim Hundegebiss gleich auf die Eckzähne? Ist dies beim Pferd auch der Fall? Wie nennt man denn im menschlichen Kiefer die Stelle, wo früher ein Zahn stand, der etwa ausgerissen worden ist? Gut, eine Zahnlücke. Sehet nun, beim Pferd, befindet sich hinter den Schneide- und Eckzähnen auch eine zahnlose Stelle, eine Zahnlücke. Was gibt der Fuhrmann dem Pferde um den Kopf, damit er dasselbe gut lenken kann? Einen Zaum. Ihr wisset auch, dass sich am Zaum ein Eisenstäbchen befindet, welches das Pferd in den Mund nehmen muss. Wohin kommt dieses im Munde zu liegen? Offenbar in diese Zahnlücke. Wie heissen die Zähne, die hinter der Lücke stehen? Zählet die Backenzähne. Hier sehet ihr einen Pferdebackenzahn, er ist sehr gross und hat eine breite Kaufläche mit scharfen Kanten. Komme du N. heraus und schreibe die Zahl der Zähne in der bekannten Weise auf die Tafel. Weil aber die Eckzähne klein sind, so mache die entsprechenden Zahlen ganz klein:

$$\begin{array}{ccccccc} B & & E & & V & & E & & B \\ 6 & \cdot & 1 & & 6 & \cdot & 1 & & 6 \\ \hline 6 & \cdot & 1 & & 6 & \cdot & 1 & & 6 \end{array} = \begin{array}{c} 20 \\ \hline 20 \end{array} \Big\} 40$$

Wir kommen nun zum Hals des Pferdes. Ist derselbe so kurz, wie bei der Katze oder beim Hunde? Ist er gerade? Ist er rund? Der Hals des Pferdes ist also ziemlich lang, schön gebogen und von den Seiten her zusammen gedrückt. Er bildet mit dem Kopfe einen Winkel. Was bemerkt ihr noch oben am Halse? Woraus besteht die Mähne? Wie sind diese Haare gelagert? Alle nach der rechten oder linken Seite.

Wie ist der Rumpf beschaffen? Ist er in der Bauchgegend auch eingezogen, wie beim Hund? Nein, er ist überall gleich dick, also walzenförmig, in der Mitte des Rückens etwas eingesunken. Bis wohin reicht der Schwanz? Wie ist er behaart? Wie nennt man diese langen Haare? Wozu dienen dieselben dem Pferde im Sommer? Merket euch, dass man einen blos auf der einen Seite mit langen Haaren bedeckten Schwanz „Schweif“ nennt. Wie sind die Beine beschaffen? Gut, sie sind hoch, aber sie sind auch schlank und dünn. Wie viel Zehen hat das Pferd an jedem Fuss? Richtig, nur eine einzige. Ist

dieselbe auch mit einer Kralle versehen? Womit denn also? Woraus ist denn der Huf gebildet? Richtig, er besteht aus Horn, er ist ein horniger Schuh, der die Zehe des Pferdes umgibt. Hier sehet ihr diesen Schuh. Damit das Pferd recht sicher auftreten kann, wird an den Huf ein Eisenstück mit Nägeln befestigt. Wie nennt man dasselbe? Verursacht das Einschlagen der Nägel keine Schmerzen? Warum nicht? Der Huf ist demnach ebenso unempfindlich, wie unsere Fingernägel und Haare, die ebenfalls hornig sind. Da die Beine so schlank sind, so dienen sie zum schnellen Laufen. Ihr wisset vielleicht, dass das Pferd mehrere Gangarten hat. Wie nennt man den schnellsten Lauf der Pferde? Welche Beine hebt das Pferd beim Galopp gleichzeitig empor? Gut, zuerst die beiden Vorderbeine und wenn es diese niedergesetzt hat, die Hinterbeine. Es berührt also immer nur mit zwei Beinen den Boden. Diese Bewegung ist also eine springende. Welche Gangart ist langsamer, als der Galopp? Der Trab. Wie hebt das Pferd die Beine bei demselben? Wenn ihr es noch nicht beobachtet habet, so müsset ihr es bei der nächsten Gelegenheit nachholen. Ihr werdet da finden, dass auch beim Trab das Pferd gleichzeitig zwei Beine hebt u. z. das rechte Vorderbein und das linke Hinterbein, dann aber, wenn es diese niedergesetzt hat, hebt es wieder das linke Vorderbein und das rechte Hinterbein. Endlich beim Schritt hebt es immer nur ein Bein und steht auf den übrigen, aber auch hier kreuzweise. Welche Farben kommen bei den Pferden vor? (Benennung der Pferde nach der Farbe.) Welches Futter liebt das Pferd vor allem? Was für ein Getränk muss man ihm geben? Welche Eigenschaften zeichnen das Pferd so aus, dass es ein Liebling der Menschen geworden ist? Es ist ein gutmüthiges Thier, nur wenn es in der Jugend mishandelt, wenn es geschlagen worden ist, da ist es oft boshaft, beisst und schlägt aus. Es hat ein gutes Gedächtnis und ist deshalb gelehrig. Die Soldatenpferde merken sich die Trompetenzeichen, wissen ganz gut, was jedes Zeichen befiehlt. Sie lernen verschiedene Kunststücke, selbst nach der Musik tanzen.

(Mit vorgerückteren Schülern können auch einige Pferderaçen mit Hilfe von Abbildungen kurz besprochen werden. Auch von verwilderten

Pferden in Amerika, vom asiatischen Tarpan und von Gestütten, kann einiges mitgetheilt werden. Zusammenhängende Beschreibung des Pferdes. Wiederholung derselben. Aufsatzübung und Lektüre einschlägiger Absätze aus dem Lesebuche.)

Aufgaben für Lehramtszöglinge: Nach den vorangehenden Beispielen können in Form von Stundenbildern bearbeitet werden: Die Beschreibung des Esels, des Rindes, des Schafes, der Ziege, ferner die Vergleichung des Pferdes und des Rindes, des Schafes und der Ziege.

§ 36. Zehntes Stundenbild. Die Haustaube.

Lehrmittel: Eine ausgestopfte Taube. Taubenei.

Ihr kennet alle dieses liebe Thierchen. Es ist auch einer unserer Hausgenossen aus der Thierwelt. Wir wollen ihn heute betrachten. Als wir den Hund beschrieben, da redeten wir von verschiedenen Körpertheilen. Könnet ihr mir dieselben nennen? Versuchen wir nun, diese Körpertheile bei der Taube aufzufinden! Komme du N. heraus und zeige uns den Kopf der Taube, den Hals, Rumpf, Schwanz und die Beine. Wie viel Paar Beine hat der Hund? Und die Taube? Zu welchen Werkzeugen gehören die Beine? Kann die Taube sich nur gehend bewegen? Womit fliegt sie? Demnach sind bei ihr die Beine und Flügel die wichtigsten Bewegungswerkzeuge. Sie hat statt der Vorderbeine Flügel. Zähle nun noch einmal die Körpertheile einer Taube auf.

Was für Werkzeuge hat denn die Katze, der Hund und das Pferd am Kopfe? Wie heissen diese zusammen? Richtig, es sind die Warnehmungs- oder Sinneswerkzeuge, und zwar haben wir daran immer fünf angeführt. Ob wir denn bei der Taube auch alle finden? M. komm her und zeige mir die Ohren der Taube. Du findest keine? Kann also die Taube nicht hören? Lockst du nicht die Tauben zum Futterplatz durch Pfeifen? Wenn man eine Flinte abschiesst, bleiben die Tauben ruhig am Dache sitzen? Siehst du, sie erschrecken und fliegen davon, sie müssen also den Schuss wargenommen haben. Durch welches Sinneswerkzeug wird aber ein Schuss wargenommen?

Folgleich müssen die Tauben Gehörswerkzeuge oder Ohren haben. Erinnert euch doch an die Beschreibung des Pferdes. Was sagte ich da bezüglich des Gehörwerkzeuges? Wo liegt das eigentliche Ohr? Wie nennt man den äusserlich sichtbaren Theil des Ohres? Wozu dient dieser? Wir wissen nun, dass die Taube ganz gut hört, sehen aber äusserlich nichts vom Ohr. Was fehlt demnach dem Gehörswerkzeug der Taube? Ganz richtig, es fehlt ihr die Ohrmuschel und das Ohr ist in den Kopfknochen versteckt. Ich werde nun hier die Federn wegbiegen und da werdet ihr den Eingang in das Ohr ganz leicht sehen können. (Vorzeigen an verschiedenen Stellen des Schulzimmers). Sehen wir jetzt weiter! Welches Sinneswerkzeug könnet ihr am Kopfe der Taube sehr leicht finden? Richtig, hier die Augen. Wie ist der Augenstern gefärbt? Was für eine Gestalt hat derselbe? Hat das Taubenauge auch Augenlider? Freilich hat es Augenlider, aber nicht nur ein oberes und unteres, sondern noch ein drittes, welches sich vom inneren Augenwinkel gegen den äusseren bewegen lässt und unter den beiden anderen liegt. Dieses dritte Augenlid heisst die Nickhaut. Wenn ihr ferner genau die Augen ansehet, so findet ihr um dieselben einen nackten unbefiederten Ring. Nun wollen wir den Mund betrachten. Wie nennt man denn diesen Theil? Gut, man nennt ihn Schnabel. Er entspricht der Schnauze des Hundes oder Pferdes. Aus welchem Stoffe besteht der Schnabel? Ist er vielleicht knöchern? Gut, er ist hornig, besser saget ihr aber, er sei knöchern und habe einen hornigen Überzug. Wie ist er gefärbt? Grauschwarz. Was für eine Gestalt hat er, ist er gerade oder gekrümmt? Richtig, er ist gerade, an der Spitze gewölbt und in der Mitte etwas eingesunken. (Zeichnung auf der Tafel.) An der Wurzel, da wo der Schnabel an den Kopf angewachsen ist, ist derselbe weich und biegsam. Der Oberlippe des Hundes entspricht der Oberschnabel. Was vertritt die Unterlippe? Wo ist aber die Nase? Die sehet ihr wol auch nicht. Aber eine Nase hat die Taube doch, denn wenn man stark unangenehm riechende Stoffe in den Taubenschlag bringt, da bleiben die Tauben sicher nicht lang darin. Sehet euch hier am Oberschnabel die länglichen, ritzenförmigen Öff-

nungen an, das sind die Nasenlöcher. Aber tasten sollte ja die Taube auch können! Womit kann sie das wol? Sehet, sie kann mit der weichen Schnabelspitze tasten, aber bei weitem nicht so genau wie wir Menschen. Es bleibt nur noch ein Sinneswerkzeug übrig, nachdem wir die Augen, Ohren, Tastwerkzeuge und die Nase besprochen haben. Welches denn? Das Geschmackswerkzeug oder die Zunge. Jetzt wird A. herauskommen und die Zähne der Taube zählen. Du lachst? Nun richtig, die Taube hat ja keine Zähne. Die hat nur scharfe Schnabelränder. Wie kann sie denn ihre Speisen kauen? Gut, sie kaut sie nicht, sie verschluckt die Körner ganz. Das muss aber sehr ungesund sein, ich habe euch doch erzählt, dass man die Speisen gut kauen soll. Wenn ihr eine Taube in die Hand nehmet, könnet ihr denn erkennen, ob dieselbe kurz zuvor gegessen hat oder nicht? Sehr gut, man befühlt ihr den Kropf. Merket euch also, dass die Tauben und auch andere Vögel einen Hautsack im Halse haben, in welchen die Speisen zuerst kommen, bevor sie in den Magen zur Verdauung gelangen. Dieser Sack heisst Kropf. Im Kropfe werden die Speisen durch einen Saft eingeweicht; sie werden dadurch so weich, dass sie vom Magen leicht verdaut werden können. Diese Aufweichung im Kropfe ersetzt das Kauen. So wären wir mit der Beschreibung des Kopfes fertig. Wir wollen dieselbe, bevor wir weiter gehen, wiederholen. Wie ist der Kopf der Taube gestaltet? Wie die Ohren? Augen? u. s. w.

Nun betrachten wir die noch übrigen Körperglieder. Welcher Körpertheil trägt den Kopf? Wie ist der Hals beschaffen? Kann die Taube den Hals leicht bewegen? Ja, sie kann ihn so weit drehen und biegen, dass sie beim Schlaf den ganzen Kopf unter den Flügel versteckt. Wie sieht der Rumpf der Taube aus? Er ist länglich, eiförmig. Er wird immer wagrecht gehalten. Sind die Beine im Verhältnis zum Körper hoch oder niedrig zu nennen? Sie sind niedrig. Wie viel Zehen hat der Fuss? Wie sind dieselben gestellt? Womit sind die Füsse bedeckt? Haben die Zehen Krallen?

Jetzt sind noch die Flugwerkzeuge zu betrachten. Wie weit reichen denn die Flügel? Sie reichen bis zur Hälfte des

Schwanzes und tragen sehr steife, wenig biegsame Federn. Wie stellt es die Taube an, um zu fliegen? Lässt sie die Flügel so am Körper angedrückt, wie sie jetzt dieselben hält? Gut, sie entfernt dieselben, hebt sie ab und breitet sie aus. Dadurch entsteht eine Fläche. (Der Lehrer zeigt einen zu diesem Behufe präparirten Vogelflügel und zeichnet ihn ausgebreitet auf die Tafel.) Mit dieser Fläche schlägt sie nun die Luft und erhebt sich in die Höhe. Weil sie sich mit Hilfe dieser Federn erhebt oder in die Höhe schwingt, so nennt man diese Federn „Schwingen" oder „Schwungfedern". Hier liegt über den längsten Schwungfedern eine zweite Reihe und endlich eine dritte Reihe von Schwingen. Dieselben sind also in 3 einander theilweise deckenden Reihen geordnet. (Eine genaue Betrachtung der Gliederung des Flügels gehört in die Oberstufe, weil erst dort das Skelet des Vogels besprochen werden kann.) Endlich betrachten wir noch den Schwanz. Derselbe besteht auch aus langen Ferdern. N. wird sie zählen. Richtig, die Taube hat 12 Schwanzfedern. Habet ihr schon gesehen, wie die Taube die Schwanzfedern stellt, wenn sie fliegt? Das müsset ihr euch anschauen, ich will es euch im voraus sagen: Sie breitet dieselben fächerförmig aus. Aber wozu thut sie denn das? Um es euch zu erklären, zeichne ich auf die Tafel einen Kahn. Wie nennt man denn die Werkzeuge an den Seiten desselben, mit denen man das Wasser schlägt? Gut, es sind die Ruder. Hinten am Kahn ist ein grösseres Brettchen, welches man nach rechts und links bewegen kann; wie heisst denn dasselbe? Das Steuerruder. Wozu dient es? Mit ihm kann man dem Kahn eine beliebige Richtung geben. Dreht man es nach rechts, so wendet sich auch der Kahn nach rechts u. s. w., kurz, es dient zum Steuern des Kahnes. Lassen sich die beiden Flügel der Taube nicht mit irgend welchen Werkzeugen am Kahne vergleichen? Ganz richtig, mit den beiden seitlichen Rudern, denn gerade so wie mit diesen das Wasser, so wird mit den Flügeln die Luft geschlagen. Womit aber lässt sich der Schwanz vergleichen? Gut, mit dem Steuerruder. Mit Hilfe der Schwanzfedern kann die Taube beim Flug ihre Richtung

andern. Die Schwanzfedern dienen demnach zum Steuern in der Luft und heissen deshalb Steuerfedern. Der Flug der Taube ist sehr rasch, gewandt und ausdauernd. Was hört man denn beim Auffliegen einer Taube? Gut, ein Klatschen mit den Flügeln.

Wie ist denn diese Taube gefärbt? Gibt es noch anders gefärbte Tauben? Du N. komm her und miss diese Taube ab. Wie lang ist sie? Wie lang ist der Schnabel? Wie lang der Schwanz?

(Frageweise Wiederholung; hierauf eine zusammenhängende, kurzgefasste Beschreibung der Taube.)

Wo halten sich denn die zahmen Tauben auf? Wo befindet sich der Taubenschlag in eurem Hofe? Wo kann er noch sein? — Jedes Paar hat im Taubenschlag ein abgesondertes Kämmerchen, wo es sein Nest anlegt. Wer von euch hat schon ein Taubennest gesehen? Woraus besteht es? Meist aus Strohhalmen und Reissig. In Taubenschlägen gibt man ihnen zum Anlegen des Nestes ein eigenes Strohgeflecht, welches sie mit Strohhalmen auspolstern. Die Taube legt nur zwei Eier. Diese sind ganz weiss. Was muss denn geschehen, damit aus den Eiern junge Tauben hervorkommen? Gut, sie müssen bebrütet werden. Das Brüten dauert bei den Tauben 16—20 Tage. Habet ihr junge Täubchen, gleich nachdem sie aus dem Ei gekrochen sind, gesehen? Sie sind ganz nackt, haben noch verschlossene Augen und müssen noch immer bebrütet werden, denn sonst wäre es ihnen zu kalt. Sie können selbst noch gar keine Nahrung zu sich nehmen, sondern müssen von den Eltern ernährt werden. Man sagt: Sie werden geätzt. So bleiben sie 2—3 Wochen im Neste hocken, bis ihnen die Federn gewachsen und sie recht kräftig geworden sind, um zu fliegen und sich selbst fortzuhelfen.

Was macht denn die Tauben so beliebt bei den Menschen? Bringen sie einen grossen Nutzen? Gut, sie werden besonders wegen ihres in der Jugend wolschmeckenden Fleisches gehalten, kosten jedoch, wenn man sie das ganze Jahr hindurch füttern muss, recht viel. Wenn sie im Frühjahr die Saatfelder be-

suchen, verursachen sie recht viel Schaden, besonders an Erbsen-, Linsen- und Wickenfeldern, vertilgen aber auch sehr viel Samen von Unkräutern, wodurch sie wieder nützen. Auch liefern sie einen sehr guten Dünger. Ihr Nutzen ist demnach nicht gar gross, aber auch der Schaden, den sie verursachen, nicht bedeutend. Wenn der Nutzen nicht bedeutend ist, weshalb hält man sie denn so gerne beim Hause? Nun freilich zum Vergnügen! Sie gefallen uns durch ihre Schönheit und durch ihre Reinlicheit. Sie putzen sich, ordnen ihr Gefieder, wenn es in Unordnung gerathen ist. Baden sie auch gern? Richtig, sie fliegen gern zu einem Bach und treten bis zur Brust ins Wasser. Auch sitzen sie gern, um sich abzukühlen und zu reinigen in feinem Regen, legen sich dabei oft auf eine Seite, heben den Flügel der anderen Seite auf, um sich auch unter dem Flügel benetzen zu lassen.

Bei der Bewegung auf der Erde gehen sie schrittweise sehr geschickt und zierlich und nicken bei jedem Schritt mit dem Kopfe. Besonders geschickt sind sie aber im Fluge. Sie setzen sich um auszuruhen nie auf Bäume, welche durch ihr Laub ihnen die freie Aussicht nach allen Seiten versperren. Sie müssen stets auf der Hut sein vor Feinden, die sie unbarmherzig verfolgen. Was für Feinde mögen das sein? Gut, der Sperber, der Taubenfalk und andere räuberische Vögel.

Ausser der Schönheit ihres Körpers, besonders der roten feuerigen Augen, ausser der Zierlichkeit ihrer Bewegungen und ihrer Reinlichkeit, ist es auch ihre Geselligkeit, ja meist auch ihre Friedfertigkeit, die uns sehr gefällt. Ihre Friedfertigkeit und Sanftmut ist sprichwörtlich geworden: „Seid friedfertig, wie die Tauben.“ — Doch geraten die Tauben zuweilen in Streit und suchen dann mit ihren Schnäbeln auf einander loszuhacken. Besonders sind ältere Männchen recht zänkisch. Wie nennt man den Ruf der Tauben? Girren oder Rucksen. Dabei bewegen sie immer den Kopf und Hals eigenthümlich und blähen den Kropf auf. Der Ruf der Überraschung und des Ärgers ist ein kurzes „Huh.“ Die Jungen „piepen“ gedehnt, wenn sie Futter verlangen. —

(Wiederholung, hierauf eine zusammenhängende Erzählung der Lebensweise.)

§ 37. Eilftes Stundenbild. Die Ente.

Lehrmittel: Eine ausgestopfte Ente.

Auch diesen unseren Hausgenossen kennet ihr und viele von euch haben sicher das Treiben der Ente im Hühnerhof zu beobachten Gelegenheit gehabt. Habet ihr ihre Flinkheit und Schnelligkeit im Gehen beobachtet? Du hast richtig beobachtet, sie geht sehr langsam und ungeschickt herum, wackelt dabei hin und her, dass man fürchten sollte, sie werde gleich umfallen. Sie ist also im Gehen viel ungeschickter als die Taube. Dafür muss sie aber eine noch viel grössere Künstlerin im Fliegen sein? Auch mit dem Flug geht es also unserer Ente nicht gut. Wird sie erschreckt, fliegt sie nur eine kurze Strecke und fällt gleich wieder zu Boden. Auf der Erde geht es ihr mit der Bewegung schlecht, in der Luft noch schlechter. Da ist sie wol sehr zu bedauern! Was meint ihr dazu? Richtig, sie kann sich dafür sehr gut im Wasser bewegen. Sie schwimmt ausgezeichnet, sie taucht sehr gut, kurz sie ist ein Wasservogel oder Schwimmvogel. Doch wozu taucht sie denn, was für ein Vergnügen verschafft ihr denn das häufige Herumwühlen auf dem Grunde des Teiches oder Baches? Ganz gut, sie sucht daselbst ihre Nahrung. Was findet sie da? Richtig, sie findet Würmer, kleine Fischchen, Wasserinsekten, weiche, faulende Wasserpflanzen u. s. w.

Betrachten wir nun aufmerksam ihren Körperbau, so werden wir finden, dass derselbe ganz genau zu dieser ihrer Lebensweise passt, dass er einzig nur für diese Lebensweise geschaffen ist. Nennet mir die Glieder ihres Körpers. Was fällt euch zuerst am Kopfe auf? Gut, der Schnabel. Wie ist er beschaffen? Ist er ebenso gestaltet, wie bei der Taube oder ist er vielleicht ganz flach gedrückt? Er ist flach gedrückt, breit, nach vorn etwas erweitert. Womit ist der Schnabel bedeckt? Betastet ihn! (Der Lehrer zeigt das ausgestopfte Exemplar an verschiedenen Stellen des Schulzimmers vor). Er ist umgezogen von einer rötlich gelben Haut. Dieselbe ist im Leben ganz weich und dient zum Tasten. Der ganze Schnabel der Ente ist demnach ein sehr empfindliches Tastwerkzeug.

Nur an der Schnabelspitze sehet ihr eine harte, unempfindliche, hornige Schuppe, die wie ein Nagel aussieht. Braucht denn die Ente ein so empfindliches Tastwerkzeug? Wo sucht sie denn ihre Nahrung? Können ihr da die Augen behilflich sein? Am Grunde des Wassers, im Schlamme da wühlt sie mit dem Schnabel herum, und wenn sie etwas durch Tasten findet, so zieht sie es heraus. Was sehet ihr an den Seitenrändern des Schnabels? Gut, feine Zähnchen. Es sind das aber keine Zähne zum Kauen, denn die Enten kauen ihre Nahrung nicht; diese Zähnchen sind weich und biegsam. Ihr sollet gleich hören, wozu sie dienen. Wenn die Ente etwas aus dem Wasser in den Mund nimmt, so kommt gleichzeitig auch Wasser in den Mund; sie müsste also fortwährend auch Wasser schlucken. Ist nun der Mund geschlossen, kann das Wasser irgendwo abfliessen? Sehr gut, da seitlich zwischen diesen Zähnchen. Diese bilden gleichsam ein Sieb. Was befindet sich im Munde? Die Zunge; doch wie bei der Taube, so ist dieselbe auch bei der Ente mit einem hornigen Häutchen überzogen, so dass der Geschmack der Ente ganz schwach sein muss. — Was für ein Sinneswerkzeug werdet ihr noch am Schnabel suchen? Gut, das Geruchswerkzeug. Wo ist dasselbe? Richtig, hier diese länglich runden Öffnungen am Grunde des Oberschnabels sind die Nasenöffnungen. Wie sind die Augen beschaffen? Wo stehen sie? Wie sind die Ohren beschaffen? Welcher Theil fehlt dem Ohr bei einem Vogel? Wie ist der Hals beschaffen? Der Hals ist lang und gekrümmt. Was für eine Gestalt hat der Rumpf? Er ist länglich, eiförmig. Die Brust ist besonders dick. Bis wohin reichen die Flügel? Sie reichen bis zum Schwanze. Wie heissen die Federn der Flügel? Wie heissen die Federn des Schwanzes? Warum? Ist der Schwanz der Ente lang? Dient er auch zum Steuern? Freilich, wenn auch nicht in der Luft, denn unsere Hausente fliegt nicht viel, so doch als Steuerruder beim Schwimmen. Erinnert ihr euch noch an die Zeichnung des Kahnes, die ich auf der Tafel entworfen habe? Wie viel Ruder waren denn an demselben? Gut, wo hat denn die Ente die Seitenruder zum Schwimmen? Richtig, es sind die Beine. Merket euch demnach, dass die Hauptwerkzeuge zum Schwim-

men die Füsse sind. Sie sind auch ganz darnach eingerichtet, um ein leichtes und geschicktes Schwimmen möglich zu machen. Wie viel Zehen hat der Fuss? Sind alle nach derselben Seite gerichtet? Richtig, eine kleine Zehe ist rückwärts gerichtet. Was sehet ihr zwischen den Zehen? Ganz gut, zwischen den drei Vorderzehen breitet sich eine Haut aus. Dadurch dass die Vorderzehen mit einander verbunden sind, entsteht eine Fläche, mit der die Ente das Wasser wie mit einem Ruder schlagen kann. Sind die Füsse hoch oder niedrig? Stehen sie in der Mitte des Rumpfes oder mehr im hinteren Theil? Gut, sie stehen mehr im hinteren Theil des Rumpfes; deshalb können sie dem Vordertheil keine Stütze gewähren und die Ente fällt oft auf die Brust. Warum fällt sie eher, wenn sie sich satt gegessen hat? Wohin kommt denn die Speise eines Vogels, bevor sie in den Magen geht? Richtig, in den Kropf. Wo ist dieser? Dadurch nun, dass der Kropf angefüllt ist, hat der Vorderleib ein grösseres Gewicht und zieht mehr zum Boden.

Wenn die Ente so häufig ins Wasser geht, da muss sie ja immer ein ganz durchnässtes Gefieder haben? Wisset ihr mir darüber eine Auskunft zu geben? Merket euch nun, dass dies nicht der Fall ist; ihr Gefieder wird vom Wasser wenig nass gemacht. Ihr sollet gleich den Grund hören. Sehet, ich bestreiche diese Feder ganz wenig mit Öl und tauche sie hier in dieses Gefäss mit Wasser ein. Nun ziehe ich sie heraus. Sehet sie an, ist sie nass? (Der Lehrer zeigt sie im Schulzimmer herum). Ich fette jetzt meinen Finger etwas an und tauche ihn ins Wasser. Sehet, er ist nicht nass geworden. Körper, die nur ein wenig mit Fett bestrichen sind, können demnach vom Wasser nicht benetzt werden. Auch das Gefieder der Ente ist mit Fett bestrichen und deshalb bleibt es im Wasser trocken. Woher mag wol die Ente das Fett zum Bestreichen ihres Gefieders nehmen? Sie geht doch nicht zu einem Kaufmann, um es zu kaufen? Sie hat es an ihrem Körper und zwar befindet sich hier über dem Schwanze am hinteren Ende des Rumpfes eine Drüse, die Fett enthält. Man nennt sie Bürzeldrüse. Ihr werdet, wenn ihr die Ente

fleissig beobachtet, bemerken, dass sie oft mit dem Schnabel diese Drüse ausdrückt, wodurch sie etwas Fett in den Schnabel bekommt. Nun fährt sie mit dem eingefetteten Schnabel durch das Gefieder und macht es überall fett. Wie ist diese Ente gefärbt? Gibt es noch anders gefärbte Enten? Wie lang ist diese Ente? Komme du B. her und miss sie ab.

Ist die Ente ein nützlicher Vogel? Richtig, ihr Fleisch und ihre Eier werden gegessen. Ihr Gefieder wird zu Federbetten verwendet. Insbesondere dienen dazu die weichen Federn der Brust, welche man „Dunnenfedern" nennt. Habet ihr schon ein Entenei gesehen? Es sieht so wie ein Hühnerei aus, nur ist es grösser. Habet ihr auch die jungen Entchen gesehen, sobald sie aus dem Ei kriechen? Sind sie auch noch ganz nackt wie junge Tauben? Haben sie auch zugesperrte Augen? Müssen sie auch gefüttert werden? Gut, sie sind mit feinen gelben Federchen bedeckt, sie sehen und können gleich selbst Nahrung zu sich nehmen. Wie nennt man diese kleinen Federchen, mit denen die Enten in der ersten Jugend bedeckt sind? Merket es euch, sie heissen Flaumfedern. Da sie selbst Nahrung suchen müssen, dürfen sie da im Nest sitzen bleiben? Richtig, sie verlassen das Nest und gehen gleich mit der Mutter herum, recht bald auch ins Wasser. Weil sie sich aus dem Neste sogleich flüchten, so nennt man sie deshalb „Nestflüchtler." Sind die Tauben auch Nestflüchtler? Diese bleiben lange Zeit im Neste hocken, bis ihnen die Schwungfedern gewachsen sind. Man nennt sie deshalb „Nesthocker."

Womit füttert man junge Enten? Welches Futter bekommen alte Enten?

(Wiederholung zuerst durch Abfragen, dann eine zusammenhängende Beschreibung.)

Aufgabe für Lehramtszöglinge. Nach diesen zwei Beispielen in Form von Stundenbildern zu beschreiben: das Haushuhn, die zahme Gans; eine Vergleichung beider.

§ 38. Zwölftes Stundenbild. Das Salz.

Lehrmittel: Ein Stück Kochsalz, ein Steinsalzkrystall. Messer und Hammer zu einem Spaltungsversuch, Holzklötzchen, ein Glastäfelchen.

ein Glas mit Wasser gefüllt, Kochkölbchen, Weingeistlampe, unreines Steinsalz.

Ausser unzähligen Thieren gibt es in der grossen Vorrathskammer Natur noch andere Naturkörper, die dem Menschen notwendig sind. Hier zeige ich euch einen solchen notwendigen Naturkörper, den ihr alle kennet. Was ist das? Richtig, es ist ein Stück Salz. Woran habt ihr es erkannt? Gut, an der weissen Farbe. Könnte man es ohne die Augen durch ein anderes Sinneswerkzeug auch leicht erkennen? Richtig, durch den Geschmackssinn. Wie nennt man den Geschmack des Salzes? Man nennt ihn nach dem Salze selbst „salzig." So wie ihr dieses Stück Salz hier sehet, kommt es aber in der grossen Vorrathskammer, in der Natur nicht vor, sondern es muss erst durch menschliche Arbeit verwandelt, zubereitet werden. Ihr wisset doch, dass viele Naturkörper von den Menschen erst verändert, umgearbeitet werden müssen, bevor er sie benützen kann. Was kann z. B. aus einem Baume, den man im Walde fällt, gemacht werden? Gut, er kann in Bretter zersägt werden, aus den Brettern können Tische, Bänke udgl. bereitet werden. Die Bretter, Tische, Bänke sind demnach Erzeugnisse des Menschen, während der Baum ein Erzeugnis der Natur ist. Die Erzeugnisse des Menschen nennt man auch Kunsterzeugnisse, weil sie durch die Kunst der Menschen entstehen. Nennet mir noch andere Kunsterzeugnisse!

Merket euch nun, dieses Salz, welches ich euch hier zeige, welches ihr auch zu Hause in der Küche finden werdet, ist auch ein Kunsterzeugnis. Wir wollen aber zuerst sehen, wie es als Naturerzeugnis aussieht, bevor es durch den Menschen verändert worden ist. Hier sehet ihr ein Stück Salz im natürlichen Zustande. (Der Lehrer zeigt einen Steinsalzwürfel vor). Es kommt in der Erde vor, oft in bedeutender Tiefe und muss erst herausgegraben werden. Es kommt das Salz unter anderen Steinen in der Erde vor und heisst deshalb „Steinsalz." Sehet euch dieses Stück genau an, hat es eine regelmässige Gestalt? Ist diese Gestalt kugelig oder eckig? Gut, es ist eine ganz regelmässige, eckige Gestalt. Von wie

viel Flächen ist sie begränzt? Gut, von 6 Flächen, denn es gibt vorn eine Fläche, hinten eine, ebenso rechts und links, oben und unten je eine. Gehe du N. zur Tafel und zeichne eine solche Fläche auf. Richtig, sie ist von 4 gleichen Seiten begrenzt, die rechte Winkel bilden. Wie nennt man eine solche Fläche? Gut, es ist ein Quadrat. Wovon ist also diese Gestalt, die ihr hier am Steinsalz warnehmet, begrenzt? Sie ist von 6 Quadraten begrenzt. Sind aber diese Quadrate gleich gross? Sie sind gleich gross und würden sich wol auch vollkommen decken, wenn man sie aufeinander legte. Wie nennt man solche Flächen in der Formenlehre? Richtig, kongruent heissen sie. Saget mir nun ganz genau, wovon diese Gestalt begrenzt ist? Gut, sie ist von 6 kongruenten Quadraten begrenzt. Wie nennt man einen solchen von 6 kongruenten Quadraten begrenzten Körper? Richtig, man nennt ihn einen Würfel.

Wie nennt man an dem Würfel diese Linien, in welchen sich zwei Quadrate berühren? Gut, es sind Kanten. Wie viel Kanten sind am ganzen Würfel vorhanden? Zählet sie! Wie viel sind oben? Wie viel unten? Wie viel stehen lothrecht? Demnach sind zusammen zwölf vorhanden. Wie heissen diese Punkte hier, in denen mehrere Kanten zusammentreffen? Es sind die Ecken des Würfels. Wie viel Kanten treffen in den Ecken zusammen? Die Ecken nennt man deshalb dreikantig. Wie viel Ecken besitzt der Würfel? Es gibt deren acht. Wir wollen nun die Beschreibung des Würfels noch einmal wiederholen. Wie viel Flächen besitzt er? Was für Flächen sind es? Wie viel Kanten? Wie viel Ecken? Wie viel Kanten treffen in den Ecken zusammen?

Was für eine Farbe hat dieser Steinsalzwürfel? Ihr saget, die Farbe sei weiss, das ist aber unrichtig. Sehet euch dieses Blatt Papier an, das ist weiss. Hat das Steinsalz auch diese Farbe? Ist es vielleicht roth? gelb? grün? Was für eine Farbe ist dies demnach? Sehet das Wasser in diesem Glase an. Was für eine Farbe hat es? Nun gut, gar keine. Man sagt, es sei farblos. Auch das Steinsalz ist farblos. Glänzt das Steinsalz oder nicht? Richtig, es glänzt. Könnet ihr mir ein Ding hier

in der Schule nennen, welches ebenso glänzt wie das Steinsalz. Nun, vielleicht etwas an den Fenstern? Gut, das Glas. Das Steinsalz hat also einen Glanz, der dem des Glases ähnlich ist, es besitzt Glasglanz. Jetzt lege ich den Steinsalzwürfel auf diese grosse Druckschrift. Kann man denn die Buchstaben durch das Salz hindurch warnehmen? Gut, man kann sie warnehmen. Wie nennt man solche Körper, durch welche man andere Körper sehen kann? Das Steinsalz ist demnach durchsichtig. Wiederholet nun alle Eigenschaften des Steinsalzwürfels, die wir bereits kennen gelernt haben. Es ist farblos, besitzt Glasglanz, ist durchsichtig.

Wie hart mag das Steinsalz sein? Nimm diesen Holzstift in die Hand und versuche damit das Steinsalz zu ritzen. Geht es? Nun, da es mit dem Holzstift nicht geht, so versuchen wir es mit einem härteren Körper z. B. mit dem Fingernagel. Merket euch demnach, dass das Steinsalz nicht sehr hart ist, denn es lässt sich schon mit dem Fingernagel ritzen.

Jetzt sollet ihr noch etwas merkwürdiges von ihm erfahren. Ich lege den Würfel hier auf mehrfach zusammengelegtes Tuch, setze ein Messer an und schlage mit einem Hammer darauf. Was ist geschehen? Es zerfiel in zwei Stücke. Sind diese Stücke wieder regelmässig? Sind sie wieder von ebenen, glatten Flächen begrenzt? Hier habe ich ein Holzklötzchen. Ich lege auch dieses auf das Tuch, nehme das Messer und den Hammer, sehet, auch das Holzklötzchen lässt sich auf dieselbe Weise in zwei Stückchen theilen. Wie nennt man diese Theilung beim Holze? Gut, das Holz wird gespalten. Sehet nun, auch das Steinsalz lässt sich so leicht und so vollkommen spalten wie das Holz. Das Steinsalz ist demnach spaltbar. Nun nehme ich ein Steinsalzstückchen, lege es wieder auf das Tuch, schlage aber jetzt ganz einfach mit dem Hammer darauf, ohne das Messer zur Hilfe zu nehmen. Es zerfällt in mehrere Stücke. Sind diese auch so regelmässig gestaltet und von ebenen Flächen begrenzt wie die früher erhaltenen Täfelchen? Sie sind unregelmässig gestaltet. Wenn ich dem Holze mit dem Hammer ebenso einen Schlag versetze, zerfällt es auch in Stücke? Was denn Glas? Kreide? Wie nennt man solche Körper, die durch

Schlagen in kleinere unregelmässige Stücke getheilt werden können? Merket es euch, man nennt sie spröde Körper. Das Steinsalz ist demnach nicht nur spaltbar, sondern auch spröde.

Wir wollen nun untersuchen, was wir durch andere Sinneswerkzeuge am Steinsalz warnehmen können. Zuerst nehmet diese abgespaltene Tafel in die Hand und betastet sie. Wie ist die Oberfläche beschaffen, ist sie glatt oder rauh? Sie ist glatt. Nehmet ihr sonst nichts war? Bleibt nicht etwas an den Fingerspitzen zurück? Kommt euch die Oberfläche des Steinsalzes ganz trocken vor? Gut, sie ist etwas feucht. Merket euch die Ursache der Feuchtigkeit: Das Steinsalz zieht immer die Feuchtigkeit aus der Luft an und wird dadurch an der Oberfläche feucht.

Du N. lege jetzt ein Stückchen Steinsalz auf die Zunge. Was nimmst du war? Demnach erregt das Steinsalz einen Geschmack — es ist ein geschmackerregender Körper. Wie nennt man seinen Geschmack? Gut, salzig. Lege nun dieses Stückchen Glas auf die Zunge. Nimmst du auch einen Geschmack war? Ja warum erregt das Glas keinen Geschmack? Da es warscheinlich keiner von euch wissen wird, so will ich euch darauf führen. In dieses Gläschen, welches mit reinem Wasser gefüllt ist, lege ich ein Stückchen Salz, in dieses andere, welches auch Wasser enthält, lege ich ein Stückchen Glas. Warten wir nun eine Weile, so werden wir sehen, dass das Stückchen Steinsalz im Wasser nach und nach kleiner wird, bis es ganz verschwindet. Das Glasstück wird aber gar nicht kleiner und selbst wenn wir mehrere Tage warten, wird es noch immer seine Grösse haben. Was ist da mit dem Steinsalz geschehen? Wohin ist es verschwunden? Gut, es hat sich im Wasser aufgelöst. Das Glas dagegen hat sich nicht aufgelöst. Das Steinsalz ist löslich, das Glas ist unlöslich. Ist der Zucker löslich? Erregt er auch einen Geschmack? Steinsalz ist löslich, und erregt einen Geschmack, Zucker ist löslich und erregt einen Geschmack, Glas ist unlöslich und erregt keinen Geschmack. Welche Körper erregen also einen Geschmack? Ganz richtig, lösliche Körper. Wohin müssen sie gebracht werden, damit sie einen Geschmack erregen? Worin lösen sie sich da auf? Also

nur solche Körper erregen einen Geschmack, die im Speichel löslich sind.

Nun wollen wir in dieses Wasser, in welchem schon etwas Steinsalz aufgelöst ist, noch mehr Steinsalz werfen. Damit es sich aber schneller auflöst, werden wir es pulvern und die Flüssigkeit umrühren. Auch dieses löst sich auf, aber je mehr ich hinein gebe, desto langsamer geht die Auflösung vor sich. Gibt man noch etwas Salz hinein, so wird es nicht mehr aufgelöst werden, man mag warten, so lange man will. Das Wasser hat das Salz satt bekommen, es mag nichts mehr aufnehmen, gerade wie ein Mensch, der schon genug gegessen hat, satt oder gesättigt ist und nichts mehr zu sich nehmen mag. Dieses Wasser ist demnach mit Salz gesättigt, es ist eine gesättigte Lösung. Man nennt eine solche gesättigte Lösung von Salz Salzsoole. (Das Wort wird auf die Tafel geschrieben.) Warum erregt das Steinsalz einen Geschmack? Wodurch kann man die Lösung beschleunigen? Kann man in einem Glas Wasser beliebig viel Salz auflösen? Wann ist das Wasser mit Salz gesättigt? Wie nennt man eine gesättigte Salzlösung?

Jetzt giesse ich etwas von dieser Salzsoole in dieses Kochfläschchen und halte es über die Lampenflamme. Was steigt denn jetzt aus dem Fläschchen empor? Es sind Dämpfe u. z. Dämpfe des Wassers. Durch die Wärme wird also das Wasser in Dämpfe verwandelt, die in der Luft unsichtbar verschwinden. Seht, jetzt fängt die Flüssigkeit an sich heftig zu bewegen, indem grosse Dampfblasen aufsteigen. Was geht da mit der Flüssigkeit vor? Gut, sie „kocht," oder besser, sie „siedet." Aber je länger sie kocht, desto weniger Wasser bleibt im Fläschchen zurück. Wenn wir noch eine gute Weile warten, so wird alles Wasser verschwunden sein. Aber etwas ist hier im Fläschchen doch zurückgeblieben. Was mag das sein? Gut, es ist das Salz, welches im Wasser aufgelöst war. Was ist also in die Luft übergegangen? Was hat sich in Dämpfe verwandelt? Nur das Wasser, das Salz dagegen blieb zurück. Betrachtet nun das zurückgebliebene Salz recht genau. Sieht es auch so aus, wie das aus der Erde gegrabene Steinsalz? Woraus besteht es? Gut, es besteht aus ganz kleinen, weissen

Körnchen. Es ist demnach ein solches Salz, wie ihr es zu Hause in der Küche findet, wie hier dieses Stück, welches ich euch gleich bei Beginn der Lehrstunde gezeigt habe. Es wird durch Kochen der Salzsoole gewonnen. Wie kann es nun genannt werden? Ganz richtig, Kochsalz, oder weil Kochen auch Sieden heisst, kann man es überdies „Sudsalz" nennen.

Wiederholung durch Fragen, dann eine kurze, zusammenhängende Beschreibung des Steinsalzes und der Gewinnung des Sudsalzes.

§ 39. **Dreizehntes Stundenbild.** Fortsetzung.

Wiederholung des in der vorangehenden Stunde vorgenommenen Lehrstoffes.

„Wenn das Steinsalz so rein in der Erde gefunden wird, wie es bei diesem Salzwürfel der Fall ist, so kann man es ganz getrost gleich als Würze für die Speisen gebrauchen. Es wird zerstossen und an Kaufleute versendet, welche es dann verkaufen. Aber das Salz kommt nicht immer so rein vor, wie es hier der Fall ist, sondern es ist oft verunreinigt. Es ist mit Erde und anderen Stoffen vermengt. Hier sehet ihr unreines Steinsalz. Es ist dann auch nicht farblos, sondern es ist grau oder rot, ja selbst grün gefärbt. Wird man ein solches unreines Salz auch als Würze für die Speisen gebrauchen können? Freilich nicht, man muss es zuerst reinigen, und von dem Lehm, mit welchem es gemengt ist, befreien. Hier habe ich ein Stück durch Lehm verunreinigten Steinsalzes und ich will euch zeigen, wie man daraus reines Salz gewinnen kann. (Der Lehrer kann das zu diesem Versuche notwendige Stück selbst erzeugen, indem er kleinere Stücke reinen Steinsalzes mit Thon oder Lehm zusammenklebt.) Wenn ich dieses Stück jetzt zerstosse und in's Wasser werfe, was wird mit ihm geschehen? Gut, es wird aufgelöst. Nun der Lehm zerfällt auch, wie ihr sehet, und wir bekommen eine ganz trübe Flüssigkeit. Diese wollen wir jetzt eine gute Weile ruhig stehen lassen. Wir wollen unterdessen den Nutzen des Steinsalzes besprechen. Wozu ist das reine Steinsalz vor allem notwendig? Gut, als Würze für die Speisen. Es macht die Speisen viel schmack-

hafter und leichter verdaulich. Besonders fettes Fleisch erfordert Salz, damit es verdaut werde. Aber nicht nur als Würze, sondern auch zur Aufbewahrung des Fleisches wird Salz verwendet. Das Fleisch wird eingesalzen. So werden z. B. ganze Häringe eingesalzen und können nicht faulen. Das Salz bewahrt demnach vor der Fäulnis. Nicht nur der Mensch braucht Salz zu seinen Speisen, sondern auch viele Thiere lieben es ungemein, so die Rinder, Schafe, Hirsche u. s. w. Will man sie gesund erhalten, so muss man ihnen von Zeit zu Zeit Salz zum Lecken geben. Dazu braucht man freilich nicht das ganz reine Salz zu nehmen. Man bekommt bei Kaufleuten auch verunreinigtes Salz für die Hausthiere, es heisst „Lecksalz.“ Das ganz unreine Salz wird oft auch verwendet als Dünger zum Verbessern der Felder. Wird es zerstossen und auf das Feld gestreut, so löst es sich nach einem Regen auf und hilft die Pflanzen ernähren.

Jetzt sehen wir wieder nach unserem Glase, worin das verunreinigte Kochsalz aufgelöst worden ist. Die Flüssigkeit ist jetzt nicht mehr trüb. Es hat sich ein Satz am Boden des Gefässes abgelagert und die Flüssigkeit ist klar geworden, hat sich geklärt. Woraus besteht wol dieser Satz am Boden des Gefässes? Gut, aus dem Thon, der das Salz verunreinigt hat. Wohin ist aber das Salz verschwunden? Richtig, es hat sich im Wasser aufgelöst. Was ist demnach diese klare Flüssigkeit, die über dem Bodensatz steht? Gut, es ist Salzsoole. Ich giesse sie nun vorsichtig ohne den Bodensatz zu stören in dieses reine Kochgläschen. Was geschieht nun, wenn ich diese Salzsoole erhitze? Was bleibt nach dem Verdampfen des Wassers übrig? Wir haben demnach aus verunreinigtem Steinsalz reines Kochsalz gewonnen. Ganz auf diese Weise wird auch in jenen Gegenden, wo sich verunreinigtes Steinsalz findet, aus demselben reines Kochsalz gewonnen. Die Bergleute graben in die Salzgebirge viereckige Höhlen oder Kammern und leiten Wasser in dieselben. (Zeichnung einer solchen Salzkammer mit Wasserleitung und der Pumpe für die Soole auf der Schultafel.) Was bewirkt das Wasser daselbst? Gut, es bildet sich Salzsoole. Diese wird ausgepumpt und in grosse Sudpfannen geleitet und bis zum Sieden erhitzt. Das in den Pfannen zurückbleibende

rein weisse Koch- oder Sudsalz wird sodann in Fässer gepackt oder in sogenannten Salzstöcken versendet. (Die Erklärung eines Gradierwerkes dürfte auf dieser Unterrichtsstufe noch schwer verständlich sein, ausser wenn der Lehrer die Mittel zur Beschleunigung der Verdunstung bereits erklärt hat oder hier sich darauf einlassen will.) Denket euch einen Berg, in welchem sich recht viel Steinsalz befindet. Aus diesem Berge komme eine Quelle hervor. Das Wasser ist durch Steinsalz hindurchgeflossen. Wird das Wasser ganz rein aus der Erde herauskommen? Was hat es unterwegs in sich aufgenommen? Was quillt deshalb aus dem Berge statt des reinen Wassers hervor? Richtig, Salzsoole. Solche Quellen, die Salzsoole führen, nennt man Salzquellen. Ist diese Soole durch die Thätigkeit des Menschen entstanden? Richtig, sie ist ohne Beihilfe des Menschen, also auf natürlichem Wege entstanden, und heisst deshalb natürliche Salzsoole, im Gegensatz zu jener, die durch menschliche Kunst erzeugt wird, die man dann „künstliche Salzsoole“ nennt. Aus der natürlichen Soole wird nun auf dieselbe Weise Koch- oder Sudsalz gewonnen werden, wie aus der künstlichen. Sehr viel Kochsalz findet sich im Meerwasser. Auch aus diesem kann es gewonnen werden, indem man das Wasser verdunsten lässt. Das aus dem Meerwasser gewonnene Salz heisst „Seesalz.“ Es ist aber kein reines Salz, sondern ist durch verschiedene Stoffe verunreinigt. (Beschreibung eines Bai-Salzgartens. Die Besprechung der Fundorte des Steinsalzes, besonders der einheimischen, kann nur nach Maassgabe der geographischen Kenntnisse der Schüler mit Benützung der Landkarte besprochen und bei dem Geographieunterricht gelegenheitlich erweitert und wiederholt werden. Sehr anregend wirkt das Vorzeigen deutlicher Abbildungen der Wieliczkaer Salzbergwerke, eine ausführlichere Schilderung derselben, und die Lektüre einschlägiger Absätze aus dem Lesebuche.)

§ 40. Vierzehntes Stundenbild. Der Kalkspath.

Lehrmittel: Ein derbes Kalksteinstück, Scheidewasser, Stücke weissen und bunten Marmors, Ätzkalk.

Wir haben bis jetzt verschiedene Naturkörper betrachtet, die wir in unseren Häusern finden, die uns auf verschiedene Weise nützlich sind. Nennent mir dieselben! Gut, es sind die Hausthiere, die verschiedene Dienste verrichten, deren Fleisch uns zur Nahrung dient. Wir haben ferner das Steinsalz besprochen, welches eine unentbehrliche Würze der Speisen ist. Nachdem wir uns nun in den menschlichen Wohnungen umgesehen haben, betrachten wir jetzt diese Wohnungen selbst. Wer von euch kann mir die Stoffe nennen, die zum Bau der Häuser notwendig sind? Gut, es sind Steine Ziegel, Holz u. s. w. Wer liefert denn dem Menschen die Steine, das Holz? Richtig, die grosse Vorratskammer, die wir Natur nennen. Der Mensch braucht das Holz und die Steine nur zu behauen, ihnen die rechte Gestalt zu geben und kann sie gleich verwenden. Liefert uns die Natur auch schon fertige Ziegel? Woher nehmen wir sie? Gut, diese müssen erst geformt und gebrannt werden. Woraus fertigt man sie an? Wer liefert uns den Lehm? Richtig, die Natur liefert dazu dem Menschen Stoffe, nämlich Lehm und durch die menschliche Kunst entsteht daraus der Ziegel. Wessen Erzeugnis ist demnach der Ziegel? Wie nennt man die Erzeugnisse der menschlichen Kunst? Wenn aber das Haus aus Steinen oder Ziegeln gebaut werden soll, halten denn diese Baustoffe von selbst fest zusammen? Was muss geschehen, damit sie zusammenhalten? Womit verklebt man sie? Gut, mit Mörtel. Ist der Mörtel auch ein Kunsterzeugnis? Du N. dein Vater ist ein Maurermeister, du wirst wol am besten wissen, woraus Mörtel bereitet wird? Richtig, aus Kalk, Sand und Wasser. Wessen Erzeugnis ist der Mörtel? Was muss man in den Häusern anbringen, damit Licht in dasselbe eindringen kann? Womit werden aber die Fenster verschlossen, damit Regen und Kälte nicht eindringen können? Ist das Glas ein Naturerzeugnis oder ein Kunsterzeugnis?

Wenn es in den Zimmern rein und sauber aussehen soll, dürfen die Steine und Ziegel an den Wänden sichtbar sein? Was thut man nun, damit dieses verhütet werde? Gut, man wirft die Wände mit Mörtel an und glättet den Anwurf. Wie

nennt man das Werkzeug des Maurers, mit welchem er den Mörtel nimmt? Wie nennt man jenes Werkzeug, mit welchem er die Wand glättet? (Der Lehrer zeichnet sie oder zeigt eine Abbildung vor.) Der Mörtel hat aber meist eine graue, unreine Farbe, er nimmt sich an der Wand nicht schön aus. Was muss denn noch geschehen, damit die Wände schön weiss aussehen? Richtig, die Wände müssen geweisst werden. Womit weisst man die Wände der Zimmer? Gut, mit Kalk, besser mit Kalkmilch.

Ihr sehet nun, dass der Kalk beim Häuserbau ein fast unentbehrlicher Stoff ist. Es wird deshalb sehr nützlich sein, wenn ihr die Eigenschaften dieses so wichtigen Steines kennen lernet. Merket euch vor allem, dass der Kalk, der beim Häuserbau zur Bereitung des Mörtels und der Kalkmilch verwendet wird, auch schon ein Kunsterzeugnis ist und aus dem Kalkstein gewonnen wird. Hier sehet ihr einen Kalkstein. Wo werden denn solche Kalksteine gewonnen? Merket es euch, sie müssen in felsigen Gegenden gebrochen werden. Der Ort, wo dies geschieht, heisst Kalksteinbruch. Sehen wir uns nun dieses Kalksteinstück genauer an. Erinnert euch an die Beschreibung des Steinsalzes, was haben wir an demselben mit unseren Augen beobachtet? Gut, zuerst die Gestalt, dann die Farbe, den Glanz und die Durchsichtigkeit. Wie ist die Gestalt des Kalksteinstückes? Richtig, sie ist ganz unregelmässig, von unebenen Flächen begrenzt. Man nennt solche Steinstücke derb. Wie ist dieser Kalkstein gefärbt? Er ist gelblich weiss. Haben seine Flächen einen starken Glanz? Sie glänzen nur wenig. Solche Körper, die nur wenig glänzen, nennt man schimmernd. Wie nennt man jene Körper, die gar nicht glänzen? Das wisset ihr gewiss noch nicht, man nennt sie „matt“. Nun saget mir, wie steht es mit der Durchsichtigkeit? Kann man durch den Kalkstein deutlich sehen? Ist er also undurchsichtig? Ich halte ihn gegen das Fenster, da werdet ihr bemerken, dass hier an den Rändern oder Kanten doch etwas Licht durchgeht, es „scheint durch“. Man nennt den Stein deshalb „an den Kanten durchscheinend“. Wiederholet nun alle Eigenschaften des Kalksteines, die wir mit den Augen

warnehmen können. Er hat eine unregelmässige Gestalt d. h. er ist derb, besitzt eine gelblich weisse Farbe, glänzt wenig oder schimmert und ist an den Kanten durchscheinend.

Aber noch etwas könnet ihr daran mit dem Auge warnehmen, was wir beim Steinsalzwürfel nicht wargenommen haben. Sieht man diesen Kalkspath in der Nähe ganz genau an, so findet man, dass er aus ganz kleinen Körnchen zusammengesetzt ist. Man sagt deshalb, der Kalkstein ist körnig. Berühre du N. den Kalkstein mit der Zunge, was für einen Geschmack nimmst du war? Gar keinen? Warum erregt wol der Kalkstein keinen Geschmack? Gut, weil er im Speichel nicht löslich ist. Er ist auch im reinen Wasser unlöslich. Hier in diesem Gläschen sehet ihr eine sehr saure, scharfe Flüssigkeit, die man Scheidewasser nennt. Wenn ich ein Stückchen von dem Kalkstein in diese Flüssigkeit werfe, so wird er nach und nach gar aufgelöst. Betrachtet ihr diesen Vorgang genau, so werdet ihr bemerken, dass aus dem immer kleiner werdenden Kalkstein fortwährend etwas emporsteigt. Was sehet ihr? (Der Lehrer zeigt das Gläschen an verschiedenen Stellen des Schulzimmers vor.) Es steigen viele Bläschen empor. Merket euch nun, dass diese Bläschen nicht aus derselben Luft bestehen, die uns umgibt, die wir einathmen, sondern es ist eine andere, schwach saure Luftart, dieselbe, die aus frischem Bier emporsteigt während es schäumt. (In Städten lässt sich auf das gegenwärtig allgemein bekannte Sodawasser, in Gegenden, wo Säuerlinge vorkommen, auf diese, in Weingegenden auf den Gährkeller hinweisen.) Man nennt diese schwach sauer schmeckende Luftart „Kohlensäure.“ Erregt der Kalkstein einen Geschmack? Ist er im Speichel löslich? Ist er im Wasser löslich? Welche Flüssigkeit löst ihn auf? Was entweicht dabei? Riechet jetzt zum Kalkstein. Er ist geruchlos. Ihr erinnert euch, dass das Steinsalz ziemlich weich ist. Womit lässt es sich ritzen? Richtig, es lässt sich mit einem Fingernagel ritzen. Versuchet es beim Kalkstein auch zu thun. (Man lasse mehrere Schüler es versuchen.) Nehmen wir diesen Nagel aus weichem Eisen zu Hilfe. Sehet, mit diesem lässt sich der Kalkstein sehr leicht ritzen. Welcher

Stein ist demnach härter? Richtig, der Kalkstein. Weil er härter ist, so lässt sich das Steinsalz von ihm ritzen, er wird aber vom Steinsalz nicht geritzt. (Versuch.) Von zwei Steinen ist demnach jener härter, welcher den anderen ritzt, jener weicher, welcher von dem anderen geritzt wird. Wiederholen wir nun noch einmal alle Eigenschaften des Kalksteines. Was für eine Gestalt besitzt derselbe? Wie ist die Farbe? Glanz? u. s. w.

Ihr habet gehört, dass der Kalkstein aus kleinen Körnchen zusammengesetzt ist, dass er körnig ist. In manchen Gegenden ist der Kalkstein aus so kleinen Körnchen zusammengesetzt, dass man dieselben nur mit einem Vergrösserungsglase sehen kann. Weil die Körnchen fest aneinander hängen, so ist dieser Kalkstein auch etwas härter. Man nennt ihn „Marmor." Ihr kennet sicher alle die kleinen Marmorkügelchen, mit denen Kinder so gern spielen. Ihr kennet auch die Säulen in unserer Kirche, die sind auch aus Marmor u. s. w. Der Marmor hat nicht immer dieselbe Farbe. Der schönste ist der reine weisse Marmor, wovon ich euch hier ein Stück zeige. Er besitzt aber auch mehrere Farben zugleich und heisst dann bunter Marmor. Hier ist ein Stück bunten Marmors. Was für ein Kalkstein heisst Marmor? Wie kann er gefärbt sein?

In anderen Gegenden kommt wieder ein Kalkstein mit anderen Eigenschaften vor. Er ist schneeweiss, besteht auch aus Körnchen, die so klein sind, wie Staub, aber diese sind nicht sehr fest mit einander verbunden. Er besitzt eine so geringe Härte, dass man ihn zum Schreiben verwenden kann. Wie heisst denn ein solcher Kalkstein? Ihr habet ihn fast täglich in den Händen und wisset ihn nicht zu nennen. Hier in der Schule brauchen wir ihn jede Weile. Errathen, es ist die Kreide! Was für ein Kalkstein heisst demnach Kreide?

§ 41. **Fünfzehntes Stundenbild.** (Fortsetzung.)

Gründliche Wiederholung des in der vorangehenden Lehrstunde vorgenommenen Lehrstoffes. Der Lehrer zeigt hierauf noch einmal den Steinsalzwürfel vor.

„Was halte ich in der Hand? Von wie viel Flachen ist diese Gestalt begrenzt? Was für Flächen sind es? u. s. w. Ihr werdet euch wundern, wenn ich euch sage, dass auch der Kalkstein in schönen regelmässigen Gestalten vorkommt, die der Gestalt des Steinsalzes ähnlich sind. (Der Lehrer zeigt nun ein Kalkspathrhomboëder u. z. am besten ein an den Würfel erinnerndes Spaltungsrhomboëder vor.) Von wie viel Flächen ist diese Gestalt begrenzt? Gut, sie ist wie der Würfel von 6 Flächen begrenzt. Nun du N. komme zur Tafel und zeichne uns eine solche Fläche auf, schaue dir dieselbe zuvor sehr genau an. Erinnerst du dich, wie wir beim Zeichnen (oder in der Formenlehre) eine solche Fläche genannt haben? Richtig, wir nannten sie ein verschobenes Quadrat (oder Rhombus.) Wie viel Kanten hat diese Gestalt? Wie viel Ecken? Diese Gestalt ist demnach begrenzt von 6 kongruenten verschobenen Quadraten, besitzt 12 Kanten und 8 dreikantige Ecken. Man kann sie einen verschobenen Würfel nennen. Merket euch nun, dass man einen so schön und regelmässig gestalteten Kalkstein „Kalkspath“ nennt. (Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit, bei vollkommen durchsichtigen die Erscheinung, „dass alles doppelt gesehen wird,“ Härte, Spaltbarkeit werden in der Weise, wie beim Steinsalz besprochen.)

Jetzt wollen wir noch den Nutzen des Kalksteines etwas genauer besprechen. Ich habe euch gesagt, dass der Kalkstein, welcher bei dem Häuserbau gebraucht wird, ein Kunsterzeugnis sei. Nun will ich euch mittheilen, wie aus den Kalksteinen der brauchbare Kalk zum Mauern gewonnen wird. Man bringt die zu kleinen Stücken zerschlagenen Kalksteine in einen eigenen Ofen, den man Kalkofen nennt, und erhitzt sie sehr stark. Die Kalksteine müssen also gebrannt werden. Dadurch entweicht aus ihnen jene saure Luftart, die wir auch durch Scheidewasser ausgetrieben haben. Wie heisst denn dieselbe? Die Kalksteine zerfallen dadurch in einen weissen lockeren Stoff, den man „gebrannten Kalk“ nennt. In dieser Flasche sehet ihr ihn. Wenn man ihn in die Hand nimmt, so verbrennt er die Haut, man sagt, er „ätzt“ die Haut, weshalb man ihn auch Ätzkalk nennt. Ich gebe nun etwas Ätzkalk in dieses Thonschüsselchen. Betastet

sie, ihr werdet euch überzeugen, dass sie kalt ist. Hier im Glas habe ich kaltes Wasser. Ich giesse nun etwas davon auf den Ätzkalk. Es ist sogleich verschwunden. Wohin ist es gekommen? Gut, es ist vom Kalk aufgenommen oder aufgesogen worden. Ich giesse noch etwas Wasser dazu. Betastet nun die Schüssel. Wie findet ihr sie? Sie ist recht warm geworden.

Merket euch also, dass der gebrannte Kalk Wasser einsaugt und dadurch so stark warm wird, dass das Wasser sogar zu dampfen anfängt. Giesse ich nun immer mehr Wasser hinzu, so zerfällt der gebrannte Kalk, löst sich im Wasser auf. Er bildet einen Teig und heisst dann „gelöschter Kalk." Wo wird denn der gelöschte Kalk gewöhnlich aufbewahrt? Gut, in Kalkgruben. Ich gebe nun etwas vom gelöschten Kalk in dieses Gläschen und giesse recht viel Wasser darauf. Wenn ich nun gehörig mische, so erhalte ich eine weisse Flüssigkeit. Sie sieht wie Milch aus. Wie nennt man sie? Kalkmilch. Wozu dient sie? In die Schüssel, in welcher sich der gelöschte Kalk befindet, schütte ich nun Sand und noch etwas Wasser hinzu. Mengt man diese Stoffe gehörig durch, so bekommt man einen grauen Teig. Wie nennt man diesen? Mörtel. Wozu dient der Mörtel?

Wodurch verwandelt man Kalksteine in gebrannten Kalk? Was entweicht dabei aus den Kalksteinen? Wie sieht der gebrannte Kalk aus? Warum heisst er auch Ätzkalk? Was geschieht, wenn man den gebrannten Kalk mit Wasser begiesst? Was entsteht dadurch? Wo wird der gelöschte Kalk aufbewahrt? Wie bereitet man die Kalkmilch? Wie wird Mörtel erzeugt?

Auch zu vielen anderen Zwecken sind die Kalksteine verwendbar. Sie werden mit dem Meissel behauen und geben sehr gute Bausteine. Gemahlener Kalkstein wird auf die Felder gestreut, um die Ackererde zu verbessern. (Verwendung des Marmors. Vorkommen des gemeinen Kalksteines und eventuell des Marmors in der nächsten Umgebung des Schulortes und in der Heimat.)

§ 42. Sechszehntes Stundenbild. Die Schlüsselblume.

Lehrmittel: Schlüsselblumen in grösserer Anzahl, dass wenigstens auf je zwei Schüler ein Exemplar kommt.

„Denket euch, ihr tretet vor das Haus und um dasselbe befinde sich ein grösserer, freier Platz; auf demselben wachse verschiedenes Unkraut, Steine liegen in Haufen unregelmässig herum. Was würdet ihr, wenn ihr Besitzer des Hauses und des Platzes wäret, mit dem letzteren thun? Liesset ihr ihn so unbenützt liegen? Was würdet ihr da anlegen? Einen Garten. Und was würdest du N, hineinpflanzen? Schöne Blumen. Gut, so nenne mir einige, die man gewöhnlich im Garten findet. Rosen, Tulpen, Lilien, Nelken u. s. w. Wie nennt man einen solchen Garten, in dem bloss schöne Blumen wachsen? Einen Blumengarten. Richtig, und wozu dient ein solcher? Zum Vergnügen, zur Zierde des Hauses. Wie kann man ihn also noch nennen, da er zur Zierde dient? Ziergarten. Doch glaube ich, du hast nicht ganz recht gethan, dass du nur auf das Vergnügen gedacht hast und nur Zierpflanzen pflegst. Du hättest auch auf den Nutzen sehen sollen.

Was solltest nun du ausser den schönen Blumen noch pflanzen? Kohl, Salat, Zwiebel, Gurken. — Wie nennt man denn diese Pflanzen? Gemüsepflanzen. Du hättest also in deinem Garten 2 Abtheilungen, einen Ziergarten und einen Gemüsegarten. Und so wäre jetzt Vergnügen mit Nutzen verbunden. Aber es lassen sich noch andere Pflanzen und zwar Bäume im Garten pflegen, die uns im Sommer und besonders im Herbste durch ihre schmackhaften Früchte recht viel Freude machen und zugleich Nutzen bringen. Wie nennt man diese Bäume? Nennet mir einige Obstbäume. Wie nennt man den Theil des Gartens, wo die Obstbäume wachsen? Obstgarten. Und in einem Winkel des Obstgartens würde ich noch etwas aufstellen. Es wäre das Wohnhäuschen für eine sehr grosse Zahl kleiner Arbeiter, die mir aus den Blumenkelchen süssen Saft sammeln müssten. Was wäre denn das? Ein Bienenstock.

Wenn nun der Garten recht schön hergerichtet ist, wenn die Pflanzen und besonders die Obstbäume anfangen zu blühen,

da ist es wol ein grosses Vergnügen im Garten zu verweilen. Es kommen dann die munteren Singvögel und singen uns ihre Liedchen vor. Da kommen die Bienen, dort wieder Schmetterlinge und suchen Nahrung in den Blüthen. Jetzt ist ein lustiges Leben im Garten. Es wird euch sicher grosse Freude machen, dasselbe ansehen und beobachten zu können. Gehet deshalb recht oft in den Garten eurer Eltern, schauet euch alles fleissig an, damit ihr mir dann erzählen könnet, was ihr gesehen habet. Ich werde euch in den nächsten Stunden darnach fragen und wenn ich sehe, dass ihr recht eifrig seid, so will ich dann selbst öfter mit euch in den Schulgarten gehen und euch daselbst viel Schönes zeigen. Damit ihr aber wisset, was man an einer Pflanze anschauen muss, um sie gut zu kennen, habe ich einige Pflanzen mitgebracht und wir wollen sie nun ganz genau betrachten. Je zwei von euch bekommen eine Pflanze und werden sie gemeinschaftlich beobachten. Wisset ihr, wie man diese Pflanze nennt? Gut, sie heisst Frühlingsschlüsselblume, weil sie gleich beim Eintritt des Frühlings blüht und den Frühling gleichsam aufschliesst. War denn diese Pflanze auch im Winter im Garten oder auf der Wiese zu sehen? Nein. Was bedeckte im Winter den Garten, die Wiesen, die Felder? Richtig es war eine Schneedecke über der Erde ausgebreitet. Aber wenn wir den Schnee weggescharrt hätten, so hätten wir vielleicht diese Pflanze und viele andere darunter finden können? Auch nicht. Woher sind sie denn im Frühling auf einmal da? Gut, sie sind aus der Erde emporgewachsen. Ganz gut, sie sind emporgewachsen. Warum aber nicht im Winter, sondern erst im Frühling? Weil es im Winter kalt ist. So ist es, erst wenn es warm wird, wenn die Sonne die Erde erwärmt, können die Pflanzen wachsen.

Doch sehet, ich habe hier eine Pflanze in einen Blumentopf gesetzt und stelle sie hier auf das Fenster, wo sie Sonnenlicht und Wärme genug hat. Ich kümmere mich aber nicht weiter um sie. Wird sie lange wachsen? Nein, sie verdorrt. Was muss man thun, damit sie nicht verdorrt? Man muss sie begiessen. Was brauchen also die Pflanzen, damit sie wachsen? Sie brauchen Sonnenlicht, Wärme und Feuchtigkeit. Woher

nehmen die Pflanzen im Garten und auf den Feldern die Feuchtigkeit? Der Regen bringt sie ihnen. Und wenn es lange nicht regnet, was muss man thun? Man muss die Pflanzen begiessen. Wozu dient aber das Wasser den Pflanzen? Ihr denket nach und könnet es nicht finden! So denket doch nur an die Thiere, wozu dient diesen das Wasser? Zum Trinken. Merket euch nun, dass auch die Pflanzen das Wasser aus der Erde trinken. Aber noch mehr! Ihr wisset ja, dass das Wasser verschiedene Stoffe aufzulösen im Stande ist wie z. B. das Steinsalz und viele andere mehr. Diese Stoffe bringt das Wasser den Pflanzen als Nahrung mit. Mit welchem Theile ihres Körpers trinken denn die Thiere? Mit dem Munde. Wenn die Pflanzen Wasser aufnehmen sollen, müssen sie doch auch ein Werkzeug dazu haben. Wisset ihr denn, welcher Theil das ist? Es ist die Wurzel! Ganz richtig, es ist die Wurzel, deshalb steckt sie ja im Boden, um Wasser daraus zu saugen. Komm du A. heraus und zeige mir hier an der Pflanze, die ich halte, die Wurzel. Woraus besteht sie? Aus einzelnen Fäden oder Fasern. Man nennt diese Fasern, weil sie an der Wurzel sitzen, Wurzelfasern. Sie sind es, welche das Wasser mit ihren Spitzen aus der Erde aufsaugen.

Sehet nun den dicken, kurzen Theil der Pflanze an, an welchem die Wurzelfasern hängen. Er ist braun gefärbt und heisst „Wurzelstock.“ Diesen Namen müsst ihr euch gut merken. Auch er steckt in der Erde, obzwar er nicht die Wurzel ist, sondern die Wurzelfasern bloss trägt. Dieser Wurzelstock trägt aber noch andere Pflanzentheile, die nicht in der Erde stecken. Könnet ihr mir diese Theile nennen? Blätter — Blüthen. Betrachten wir zuerst die Blätter. Wir wollen uns zuerst ihre Stellung ansehen. Wo stehen sie denn? Gut, gleich am Boden; man kann auch sagen am Grunde der Pflanze. Solche Blätter nennt man bodenständig oder grundständig. Reisset nun jeder ein Blatt ab und nehmet es in die Hand. Wie viel Theile unterscheidet ihr an ihm? Zwei Theile. Der dünne untere Theil, durch welchen das Blatt an den Wurzelstock angewachsen ist, heisst Stiel des Blattes oder Blattstiel. Der andere breite Theil heisst die Fläche des Blattes oder

Blattfläche. Wie heissen demnach die beiden Theile des Blattes?

Betrachtet jetzt die Blattfläche. Sie ist länglich rund. Wo hat sie aber ihre grösste Breite? An jenem Ende, wo der Blattstiel angewachsen ist. Dieses Ende nennt man den Blattgrund. Das andere Ende heisst die Blattspitze. Wiederhole es du B, wie ist die Blattfläche beschaffen? Wo hat sie die grösste Breite? Wie nennt man das untere Ende derselben? Wie das obere?

Komme du C. jetzt heraus und zeichne mir ein Ei auf die Tafel. Gut getroffen! Sehet ihr, auch das Bild des Eies ist länglich rund und hat am unteren Ende die grösste Breite. Von dieser Ähnlichkeit nennt man die Blätter dieser Pflanze „eirund."

Was sehet ihr denn am Rande des Blattes? Zähnchen. Richtig, es sind spitzige Zähnchen und zwischen ihnen bogige Einschnitte. Man sagt: der Rand des Blattes ist gezähnt.

Haltet jetzt das Blatt gegen das Licht, und saget mir, was ihr in der Blattfläche bemerket. Helle Streifen. Wie geht der stärkste von ihnen? Er geht vom Blattstiel zum anderen Ende des Blattes. Das ist nicht richtig gesagt. Wie haben wir denn jenes Blattende genannt, wo der Blattstiel angewachsen ist. Blattgrund. Und das obere Ende? Blattspitze. Wie geht demnach der stärkste Streifen? Vom Blattgrund zur Blattspitze. So ist es richtig, er ist also eine Verlängerung des Blattstiels. Von diesem stärksten Streifen gehen Seitenstreifen ab und zwar abwechselnd einer nach rechts, einer nach links. Erinnert ihr euch, dass ich euch, als wir die Feder eines Vogels besprochen haben, die Theile derselben benannt habe. Hier ist eine Feder. Nenne mir du D. deren Theile und zeige sie. (Der Schüler muss heraustreten und so vorzeigen, dass es die übrigen Schüler sehen.) Nun denke dir das Blatt mit seinen Streifen hinzu und sage mir, welchen Theil des Blattes mag wol die Spuhle ersetzen? Der Blattstiel. Welcher Theil vertritt den Schaft? Der dickste Streifen. Gut, wie der Schaft die Verlängerung der Spuhle, so ist der mittlere Streifen die Verlängerung des Blattstiels. Was vertritt aber am Blatte die

Stelle der Seitenäste des Schaftes. Die Seitenäste des mittleren Streifens. Merket euch nun folgendes: Diese Streifen des Blattes nennt man seine Adern, da dieselben hier die Nahrungssäfte in sich führen gerade so wie die Adern*) in unserem Körper das Blut. Von der Ähnlichkeit mit der Feder nennt man das Blatt „federförmig oder fiederig geadert."

Das Blatt hat 2 Seiten, eine Oberseite, die gegen die Sonne gewendet ist und eine zur Erde gekehrte Unterseite. Unterscheidet sich die Oberseite von der Unterseite oder sind beide einander gleich? Sie sind ungleich, weil auf der Unterseite Haare stehen. Sind die Haare lang oder kurz? Richtig, sie sind sehr kurz und fein. Erinnert euch wieder an die kleinen, feinen Federn bei jungen Vögeln. Wie nennt man dieselben? Flaumfedern. Auch die feinen kurzen Haare nennt man Flaumhaare. Ihr müsset nun sagen: Die Unterseite des Blattes ist flaumhaarig. Wiederholet jetzt sämmtliche Merkmale, die wir an den Blättern der Schlüsselblume kennen gelernt haben. Aus wie viel Theilen besteht das Blatt? Was für eine Gestalt hat die Blattfläche? Wie ist der Rand? Wie heissen die beiden Enden des Blattes? Was sieht man in der Blattfläche, wenn man sie gegen das Licht hält? Wie verlaufen die Adern? Wodurch unterscheidet sich die Oberseite von der Unterseite?

Wie ihr sehen könnet, sind die Blätter am Grunde der Pflanze sternförmig nach allen Seiten gestellt. Was erhebt sich nun aus der Mitte dieses Blattsternes? Ein Stengel. Ist der Stengel verzweigt oder einfach? Er ist einfach. Da habet ihr ihn nicht recht angeschaut. Was trägt denn der Stengel an seinem oberen Ende? Blüthen. Wie viele, zähle sie du N. an deiner Pflanze und ihr übrigen an euren. Woran sind denn die Blüthen befestigt? An kleineren Stengelchen. Und wessen Zweige sind die Stengelchen? Die Zweige des grossen aus der Mitte des Blättersternes hervorkommenden Stengels. Der grosse

*) Für den elementarsten Unterricht ist diese Bezeichnung besonders mit Rücksicht auf die aus dem Namen resultierende Leichtigkeit der Erklärung der physiologischen Bedeutung der Nervatur vorzuziehen. Später kann der Begriff „Nerv", „Rippe" füglich nachgeholt werden.

Stengel ist also verzweigt. An welchem Ende ist er verzweigt? Bloss am oberen Ende. Trägt denn der Stengel Blätter oder nicht? Nein. Da habet ihr wieder nicht genau beobachtet. Man darf nicht gleich antworten, sondern muss zuerst alles ordentlich anschauen. Sehet ihn noch einmal, aber recht genau an. Wer wird zuerst den Fehler gut machen? Er trägt Blätter. Zeige nun wo? An der Stelle, wo er sich verzweigt. Sind es auch solche Blätter, wie die am Grunde der Pflanze? Nein, sie sind ganz klein und haben keinen Stiel. Weil diese Blättchen die Zweigchen des Stengels stützen, heissen sie „Stützblättchen", dagegen nennt man die grossen am Grunde stehenden „Laubblätter". Wie heissen die Blätter am Grunde? wie die am Stengel? Merket euch ferner, dass dieser Stengel, da er keine Laubblätter trägt, ein „Schaft" heisst. Was tragen die Zweigchen des Schaftes? Sie tragen die Blüthen. Erinnert euch an den Blattstiel, was trägt dieser? Die Blattfläche. Ebendeshalb weil er die Blattfläche trägt, heisst er Stiel, so wie jenes Holzstäbchen, welches eine Schreibfeder trägt, Federstiel heisst. Wie können wir die Zweigchen des Schaftes nennen, da sie Blüthen tragen? Stiele der Blüthen oder kurz Blüthenstiele. Zählet noch einmal die Blüthenstiele und dann die Stützblättchen. Sie sind also in gleicher Anzahl vorhanden. Jeder Blüthenstiel wird von seinem Stützblättchen unterstützt.

Betrachten wir jetzt die Blüthe selbst. Was sehet ihr denn an der Aussenseite der Blüthe, zunächst an dem Stiele? Ein grünes Röhrchen. (Der Lehrer entfert nun die Blumenkrone und reisst den Kelch sammt dem Blüthenstiel ab, um ihn den Schülern vorzuzeigen.) Jetzt sehet ihr das grüne Röhrchen allein auf dem Blüthenstiele. Wem mag es ähnlich sein? (Der Lehrer zeichnet einen Trinkkelch auf die Tafel). Merket ihr jetzt die Ähnlichkeit? Dieses grüne Röhrchen mit seinem Stiele ist demnach einem Kelche ähnlich und heisst auch wirklich Kelch der Blüthe oder Blüthenkelch.

Aber selbst wenn dieser Blüthenkelch gross genug wäre und aus einem festen Stoffe bestünde, so wäre es schwer, aus ihm zu trinken. Warum denn? Weil er am oberen Rande Zähnchen trägt. Wie viele? Fünf. Der Kelch ist demnach

fünfzähnig. Ferner könnet ihr an der Aussenseite des Kelches noch etwas sehen u. z. fünf Rippen, die von der Spitze der Zähnchen zum Grunde des Kelches verlaufen.

Was ist nun in diesem Kelche vorhanden? Ein zweites gelbes Röhrchen. Sehet, ich nehme das gelbe Röhrchen heraus. Es hat oben nicht fünf Zähnchen wie der Kelch, sondern statt der Zähnchen fünf Blättchen, die flach ausgebreitet sind. Was sehet ihr an der Spitze dieser Blättchen? Einschnitte. Richtig, dadurch ist jedes Blättchen der Zeichnung eines Herzens ähnlich. (Der Lehrer lässt ein solches durch einen Schüler auf die Tafel zeichnen.) Man sagt deshalb, die Blättchen sind herzförmig. Was schmückt denn das Haupt eines Kaisers oder Königs. Richtig, eine Krone von Gold. Auch diese Blüthen tragen eine schöne, goldgelbe Krone; man nennt sie die Blumenkrone.

Wiederholet es nun: Welche Theile der Blüthe haben wir bis jetzt kennen gelernt? Den Kelch und die Blumenkrone. Wie ist der Kelch beschaffen? Wie sieht die Blumenkrone aus? Aus welchen Theilen besteht die Letztere? (Mehrmalige Wiederholung.)

Nun werde ich die Blumenkrone spalten und auseinanderlegen. (Dies geschieht vor den Augen der Schüler. Zum Spalten empfiehlt sich eine Stecknadel, welche auch die Schüler haben sollen.) Jetzt versuchet es auch ihr, die Blumenkrone zu spalten und aus einander zu legen. (Der Lehrer muss genau nachsehen, ob es allen Schülern gelungen ist.) Was findet ihr auf der inneren Fläche der Blumenkrone? Auf feinen Fädchen stehen kleine Knöpfchen. Wie viele? Fünf. (Der Lehrer zeichnet ein Staubgefäss recht vergrössert auf die Tafel.) Diese Knöpfchen sind angefüllt mit sehr feinem Staub, welcher wie feines gelbes Mehl aussieht. Man nennt ihn Blüthenstaub. Wie nennt man ein Behältnis aus grober Leinwand, in welchem man Mehl aufbewahrt? Einen Sack. Und wenn er ganz klein ist? Gut, ein Mehlsäckchen oder auch ein Mehlbeutel. Wie können wir nun diese Knöpfchen nennen, da auch sie einen mehlartigen Staub enthalten? Staubsäckchen oder Staubbeutel. Es sind immer 2 Staubbeutel mit einander verwachsen. Der

Faden, auf welchem sie stehen, heisst Staubfaden. Der Staubfaden und die zwei Staubbeutel heissen zusammen das Staubgefäss. Wenn die Staubgefässe reif sind, so öffnen sich die Säckchen und der Staub fällt heraus. (Wiederholung.)

Jetzt kehren wir noch einmal zum Kelch zurück und wollen nachsehen, was sich in ihm befindet. Ihr bemerket wol etwas am Grunde des Kelches. Könnte es einer von euch aufzeichnen? Ganz unten ist also ein Kügelchen, auf dem ein grüner Faden sitzt, und der Faden ist am oberen Ende verdickt. Durchschneide ich nun das Kügelchen, so finde ich in ihm ganz kleine Körnchen. Wisset ihr, was diese Körnchen sind? Ganz gut, es sind Samen. Das Kügelchen, in welchem sie enthalten sind, heisst Samenbehälter, der Faden darauf Griffel, das obere verdickte Ende heisst die Narbe. Alle diese Theile zusammen nennt man den Stempel der Blume. Diese 4 Namen: Samenbehälter, Griffel, Narbe und Stempel merket euch wol. Was findet sich demnach im Grunde des Kelches? Aus welchen Theilen besteht der Stempel?

(Gründliche und mehrmalige Wiederholung der ganzen Beschreibung).

§. 43. Siebenzehntes Stundenbild. Die Gartentulpe.

Lehrmittel: Tulpe (wenn möglich in mehreren Exemplaren). Schlüsselblume zur Vergleichung mit der ersteren.

Wer von euch kennt denn diese Pflanze? Gut, es ist die Tulpe. In welcher Abtheilung des Gartens möchtest du B. sie suchen, in der Abtheilung für Zierpflanzen oder für die Gemüsepflanzen? Sie ist also eine Zierpflanze. Komme nun heraus und versuche es, die Haupttheile dieser Pflanze zu zeigen und zu benennen, wie du dieselben an der Schlüsselblume kennen gelernt hast. (Wahrscheinlich bezeichnet der Schüler die ganze Zwiebel als Wurzel, was der Lehrer einstweilen hingehen lässt.) Wozu dienen denn diese Fasern ganz unten an der Pflanze? Sie saugen die Feuchtigkeit aus dem Boden auf. Gut, und wie heissen sie? Wurzelfasern. Erinnert ihr euch an diesen dicken, kurzen Pflanzentheil bei der Schlüs-

selblume, der in der Erde steckt, aber wie ich euch gesagt habe, keine Wurzel ist, sondern die Wurzelfasern bloss trägt. (Derselbe wird an einem mitgebrachten Exemplar von Primula vorgezeigt.) — Wie heisst er? Wurzelstock. Auch bei dieser Pflanze findet ihr einen unterirdischen dicken Theil, der die Wurzelfasern trägt jedoch selbst keine Wurzel ist. Aber er ist ganz anders beschaffen als der Wurzelstock. Um euch dieses zu zeigen, muss ich diesen unteren Theil der Tulpe aus einander nehmen. Zuerst löse ich eine braune Haut ab, dann viele weisse Schalen. Merket euch den Namen eines solchen Pflanzentheiles; er heisst eine Zwiebel. Ihr kennet sicher auch eine andere Zwiebel, die zu Hause oft gebraucht wird. Richtig, man nennt sie Küchenzwiebel, weil sie in der Küche beim Kochen verwendet wird.

Wie viel Blätter hat die Tulpe? Wo stehen dieselben? Am Grunde der Pflanze. Wie heissen sie demnach? Grund- oder bodenständig. An den Blättern der Schlüsselblume lassen sich 2 Theile unterscheiden, wie heissen dieselben? Blattstiel und Blattfläche. Zeige mir an den Blättern der Tulpe den Blattstiel? Sehet nun, diese Blätter haben keinen Stiel. Die Blattfläche selbst ist an die Zwiebel angewachsen, sie sitzt an der Zwiebel. Man nennt solche Blätter sitzende Blätter. An ihrem unteren Ende umfassen die Blätter den Stengel, der hier der Stiel der Blüthe ist, und heissen desshalb stengelumfassend. Wie ist die Blattfläche gestaltet? Hier hast du den Maasstab, miss die Länge der Blattfläche. Wo hat sie die grösste Breite? Gut in der Mitte, sie wird dagegen nach der Spitze und nach dem Grunde zu schmäler. Miss jetzt die grösste Breite. Wie viel mal ist die Länge grösser als die Breite. Wir finden demnach, dass das Blatt der Tulpe 5mal so lang ist als breit, die grösste Breite in der Mitte hat, und nach der Spitze und nach dem Grunde schmäler wird. (Wiederholung). Die Ärzte haben ähnlich gestaltete Messer, mit welchen sie Wunden ausschneiden (Zeichnung eines solchen); sie nennen diese Messer Lanzetten. (Dieses Wort wird auf die Tafel geschrieben.) Wegen der Ähnlichkeit mit einem solchen Messer, nennt man die Blätter „lanzettförmig.“ Wie ist der

Rand der Blätter bei der Schlüsselblume? Er ist gezähnt. Findet ihr bei den Blättern der Tulpe auch Zähnchen und Einschnitte am Rande? Nein. Merket euch. Die Blätter haben einen ganzen Rand, oder kürzer sie sind ganzrandig. Nun halte ich das Blatt gegen das Licht. Was bemerkt ihr in ihm? Helle Streifen. Wie nannten wir dieselben? Adern des Blattes. Diese Adern laufen dicht neben einander. Wo fangen sie an und wo endigen sie? Sie fangen am Grunde des Blattes an und gehen bis zur Spitze. Wie laufen sie beim Blatte der Schlüsselblume? Während die Blätter der Schlüsselblume fiederförmig geadert sind, sind die Blätter der Tulpe streifenförmig geadert. Sind die Blätter der Tulpe behaart? Wie nennt man ein Blatt, welches nicht behaart ist? Glatt! Das ist unrichtig. Glatt nennt man einen Gegenstand, der keine Rauigkeiten besitzt. Nenne mir Gegenstände in der Schule, welche glatt sind. Tafel, Papier u. s. w. Nennet mir rauhe Gegenstände. Die Wand, die Schiefertafel. Wie nennt man einen Menschen, der am Scheitel keine Haare mehr hat? Man nennt ihn kahl. Ebenso müssen wir auch das Blatt nennen, welches unbehaart ist. Das Blatt der Tulpe ist demnach kahl. Welche Farbe hat das Blatt? Eine hellgrüne Farbe. (Zusammenfassende Wiederholung der Eigenschaften des Blattes). Das Tulpenblatt ist also grundständig, stengelumfassend, lanzettförmig, ganzrandig, streifenförmig geadert, kahl und hellgrün.

Betrachten wir endlich die Blüthe. Wie heisst der Blüthentheil, welcher sie trägt? Stengel. Trägt er auch Laubblätter? Nein. Wie haben wir denn einen Stengel genannt, der nur Blüthen aber keine Blätter trägt? Schaft. Die Blüthe steht demnach auf einem Schafte. Derselbe ist stielrund, grün. Schauet euch die schon bekannte Schlüsselblume an und nenne mir du N. noch einmal die Theile derselben. Kelch, Blumenkrone, Staubgefässe, Stempel. Nun wollen wir die Tulpenblüthe untersuchen. Komme du M. zu mir heraus und zeige mir zuerst den Kelch der Tulpenblüthe. Du findest keinen? Vielleicht wird ihn dein Nachbar finden? (Einige Schüler werden aufgefordert ihn zu suchen. Haben die Schüler das Wesen des Kelches an der Schlüsselblume richtig erkannt, werden sie das

Perigon sicher nicht dafür halten). Nun ihr habet ganz gut beobachtet. Die Tulpenblüthe hat keinen Kelch. Sehet jetzt um so besser ihre Krone an! Ich kehre sie um, mit der Öffnung nach unten. Woran erinnert sie euch durch ihre Gestalt? Ganz richtig, sie erinnert an eine Glocke. Die Blumenkrone der Tulpe ist demnach glockenförmig. Wir wollen jetzt untersuchen, ob sie aus einem oder mehreren Theilen besteht. Das mag A. entscheiden. Du hast gut geantwortet, sie besteht aus 6 getrennten Blättern. Damit es alle deutlich sehen, will ich jetzt die Blätter einzeln auswärts biegen. Da diese Blätter die Blumenkrone bilden, heissen sie Blumenkronblätter. Wie sind dieselben gefärbt? (Wiederholung).

Was mag den innerhalb der Blumenkrone zu finden sein? Richtig, die Staubgefässe und der Stempel. Du N. sollst uns die Staubgefässe zeigen und sie zugleich zählen. Gut, es sind hier 6 Staubgefässe vorhanden. Aus wie viel Theilen bestehen sie? Wie heissen die Theile? Was enthält der Staubbeutel? (Vorzeigen der Staubgefässe bei den einzelnen Bänken und Zeichnen derselben auf der Schultafel). Erinnert ihr euch, wo die Staubgefässe in der Schlüsselblume angewachsen sind? Sehet nun her! Ich reisse die Blumenkronblätter der Tulpe ab, eines nach dem anderen, und die Staubgefässe bleiben stehen. Bei der Tulpe sind demnach die Staubgefässe nicht mit der Blumenkrone verwachsen, sondern sie stehen am obersten Ende des Schaftes um einen dreikantigen Körper herum. Wie mag denn dieser letztere heissen? Getroffen! Er heisst Stempel. Was werden wir denn in ihm finden, wenn wir ihn aufschneiden? Ganz richtig, die Samenkörnchen sind in ihm enthalten. (Der Lehrer schneidet nun den Fruchtknoten quer durch). Hier finde ich im inneren etwas ganz merkwürdiges, was bei der Schlüsselblume nicht zu sehen war. Du, lieber M. antwortest so brav, darum magst du es der erste sehen. Was bemerkest du? Ganz gut! Der Samenbehälter hat im inneren 3 Kammern oder Fächer, er ist dreifächrig und in jedem Fach sind einige Samenkörnchen. (Der Querschnitt wird nun den Schülern bankweise vorgezeigt und dann auf die Tafel gezeichnet). Wie heisst der oberste Theil des Stempels? Wie viel Lappen

hat die Narbe? Wie heisst derjenige Theil des Stempels, der die Narbe mit dem Samenbehälter verbindet? Was entsteht aus dem Stempel, wenn er reif geworden ist. Richtig, die Frucht. Wenn die Tulpe abgeblüht ist und ihre Blätter gelb geworden sind, nimmt man die ganze Pflanze aus der Erde heraus, schneidet den Schaft ab und bewahrt die Zwiebel an einem trockenen Orte auf. Im Herbste setzt man sie wieder ein, sie ruht den ganzen Winter und treibt erst im nächsten Frühling neue Blätter und einen neuen Schaft.

§ 44. Achtzehntes Stundenbild. Der Maikäfer.

Lehrmittel: Maikäfer in grösserer Anzahl, dass wenigstens je 2 Schüler ein Exemplar bekommen.

Wenn wir gegenwärtig, während die Obstbäume blühen, in den Garten gehen und die Bäume etwas schütteln, so fällt eine Menge weisser Blumenblätter herab und bedeckt wie Schnee den Boden. Es fallen aber mitunter kleine, braune Dinge herab. Früchte sind es wol nicht, denn diese sind noch nicht reif. Ihr wisset doch, was diese braunen Körper sind? Ihr habet sie gewiss schon oft von den verschiedenen Bäumen herabgeschüttelt. Ganz richtig, es sind Maikäfer. Was stellen sie denn an, wenn sie herabgefallen sind? Gut, sie bleiben ruhig liegen. Auch wenn sie während der heissen Tageszeit am Baume hängen, halten sie ihre Füsse angezogen und rühren sich nicht. Ihr merket wol, dass dies ihre Ruhezeit, die Zeit des Schlafes ist. Wann wachen sie denn auf? Richtig, wenn es anfängt zu dämmern. Was machen sie nun am Abend? Sie fliegen vom Baum zu Baum. Sie schwärmen herum. Wisset ihr denn auch, wovon sie sich nähren? Gut, sie fressen das Laub der Bäume und können, wenn sie sehr zahlreich sind, die Bäume arg zurichten. Sie schwärmen nur wenige Abendstunden und sind in der Nacht wieder ruhig. Auch am Morgen fliegen sie nicht, da sind sie vom Thau ganz durchnässt, so dass ihnen das Fliegen schwer fällt. Schet euch nun den Maikäfer zuerst von der Unterseite an. Da werdet ihr bemerken, dass sein Körper nicht aus einem ein-

zigen, sondern aus mehreren Stücken besteht, die durch Einschnitte von einander getrennt sind. Hier an diesem Holzstabe sehet ihr auch Einschnitte, die ich mit dem Messer gemacht habe; wie nennt man dieselben? Da ihr es noch nicht wisset, so merket es euch, dass sie „Kerbe“ heissen. Auch die Einschnitte, die ihr an der Unterseite des Maikäfers sehet, heissen Kerbe, und der Maikäfer ist deshalb ein Kerbthier.

Welcher Abschnitt ist der kleinste? Gut, der vorderste, der Kopf. Was bemerket ihr an den Seiten desselben? Die Augen. Was für eine Gestalt haben die Augen. Was für eine Farbe? Was sehet ihr an den Seiten des Kopfes vor den Augen? Nun, da sitzen 2 hellbraune Fädchen, die am Ende mehrere Blättchen tragen. Sie sitzen am Kopfe des Maikäfers, wie die Hörner am Kopfe des Rindes. Aber ein Unterschied zwischen den Hörnern des Maikäfers und denen des Rindes wird euch gleich auffallen. Kann das Rind die Hörner bewegen, während es den Kopf ruhig hält? Sind die Hörner des Maikäfers auch unbeweglich? Wozu braucht das Rind die Hörner? Ganz wol, weil die Hörner des Rindes am Schädel fest sitzen und kräftig sind, so sind sie eine gefährliche Waffe. Die Hörner des Maikäfers müssen aber zu etwas anderem dienen, da sie ja schwach und gebrechlich sind. Sie dienen zum Riechen und zum Tasten. Wie nennt man denn den Geruch, das Gesicht, den Geschmack, das Gehör u. s. w. mit einem Worte? Man nennt sie Sinne. Und die Werkzeuge, welche den Sinnen dienen, oder die Werkzeuge, mit welchen wir sehen, hören, tasten, riechen? Was für Werkzeuge sind demnach die Hörner am Kopfe des Maikäfers, da er mit ihnen riecht und tastet? Richtig, sie sind Sinneswerkzeuge, und weil die Sinneswerkzeuge zum Warnehmen oder Fühlen dienen, so nennt man diese Hörner „Fühlhörner“ oder kurz auch Fühler. Vorn am Kopfe befindet sich der Mund. An den Seiten desselben werdet ihr wieder eigentümliche Werkzeuge bemerken können, aber nur wenn ihr ganz genau und aufmerksam beobachtet. Ich bin neugierig, wer es zuerst entdecken wird. Ganz gut! Es sind da wieder ganz kurze Fädchen. Auch diese sind Sinneswerkzeuge und dienen zum Tasten. Man nennt sie

deshalb „Taster." Da sie unmittelbar beim Mund stehen, was wird denn der Käfer mit ihnen leicht betasten können? Richtig, seine Speisen. Seine Speise sind die Blätter der Bäume. Diese benagt er und hat zu diesem Behufe im Munde scharfe hornige Häkchen, welche man Kiefer nennt. Welche Werkzeuge befinden sich am Kopfe des Maikäfers? Wie sind die Augen beschaffen? Wozu dienen die Fühler? u. s. w.

Die übrigen Abschnitte des Körpers bilden den Rumpf. Dieser zerfällt wieder in die Brust und den Hinterleib. Was sehet ihr an den Seiten des Rumpfes u. z. an dessen hinterem Theile? Ganz wol, es sind daselbst kleine kreideweisse, dreieckige Fleckchen. Diejenigen Abschnitte, welche an den Seiten solche Fleckchen haben, bilden zusammen den Hinterleib. Zeiget mir nun bis wohin der Hinterleib reicht? Diejenigen Abschnitte dagegen, die sich zwischen Kopf und Hinterleib befinden, bilden die Brust. Zeiget mir diese an euren Käfern. (Der Lehrer sieht nach, ob alle Schüler es richtig aufgefasst haben). Was trägt die Brust an ihrer Unterseite? Wie viel Paare von Beinen findet ihr? Sehet euch dieselben gut an und ihr werdet finden, dass sie gegliedert sind. Was trägt das letzte Glied der Beine? Es trägt 2 Krallen (Zeichnung auf der Tafel). Wozu mögen diese wol dienen? Richtig! Sie dienen zum Anklammern und Kriechen. Wenn ihr nun die Brust von der Oberseite betrachtet, werdet ihr gleich hinter dem Kopfe ein viereckiges Täfelchen finden. Es heisst das Halsschildchen. Dasselbe kann verschieden gefärbt sein. Ihr gebet ja den Maikäfern nach der Farbe des Halsschildchens verschiedene Namen. Wie nennet ihr die mit schwarzem Halsschildchen? (Schornsteinfeger). Wie die mit braunem? (Kaiser oder Könige). Der ganze übrige Theil des Rückens und der ganze Hinterleib ist von 2 braunen gewölbten Tafeln bedeckt. Was sehet ihr an denselben? Sie haben 5 bis 6 Längsstreifen. Wie nennet ihr denn diese braunen Täfelchen? Flügel. Wenn ihr nun diese brauen Flügel aufhebt, was findet ihr unter denselben? Die anderen Flügel. — Gut, man findet zwei andere Flügel, die aus einem dünnen zarten Häutchen bestehen. Was sieht man in diesem Häutchen? — Feine Adern, die vielfach verzweigt sind und ein Netzwerk bilden. Weil nun

diese Häutchen sehr fein und zart sind, so könnte sie der Maikäfer sehr leicht verletzen, er könnte sie leicht, wenn er zwischen den Baumzweigen und Blättern herumkriecht, zerreissen. Wer weiss mir aber zu sagen, wodurch dieses verhütet wird? Ganz richtig, weil die Häutchen unter den harten, braunen Tafeln versteckt sind. Wozu dienen demnach diese braunen, harten Tafeln, die ihr auch Flügel genannt habet? — Und weil sie zum Schutze der feinen, unter ihnen versteckten Häutchen dienen, so nennt man sie Flügeldecken, diese sind dagegen die eigentlichen Flügel. Sind die Flügel oder die Flügeldecken grösser? Wie kommt es nun, dass jene unter diese ganz versteckt werden können? Gut, weil sie zusammengelegt werden können. Sehet noch einmal die Oberseite an. Was befindet sich hinter dem Halsschild, dort wo die beiden Flügeldecken zusammenstossen? Ein kleines dreieckiges Schildchen. Dieses heisst das Brustschildchen. Auf der Brust sind demnach die Flügel und die Beine befestigt. Jene dienen zum Fliegen, diese zum Klettern uud Gehen. Diese beiderlei Werkzeuge dienen zur Bewegung, sie sind demnach Bewegungswerkzeuge. Was für Werkzeuge trägt der Kopf? Was für Werkzeuge trägt die Brust? Wie viel Beinpaare hat der Maikäfer? Wie sind dieselben beschaffen? Wie sind die Flügel beschaffen? u. s. w. (Mehrmalige Wiederholung). Was bleibt nun übrig, wenn man vom Körper des Maikäfers den Kopf und die Brust hinwegnimmt? Woran erkennt man leicht die Leibesabschnitte, die den Hinterleib bilden. Zählet die Anzahl dieser weissen Fleckchen. Es sind zusammen 12 vorhanden, je 2 an einem Abschnitte. Wie viel Abschnitte hat demnach der Hinterleib? In jedem dieser weissen Dreieckchen befindet sich eine sehr kleine Öffnung, die man nur mit einem Vergrösserungsglase sehen kann. Durch diese dringt Luft in den Körper des Käfers. Durch welche Öffnung dringt bei uns Menschen und bei den grossen Hausthieren die Luft in den Körper ein? Wir ziehen also die Luft durch die Nase und den Mund ein. Wie nennen wir das Einziehen und Ausstossen der Luft durch Nase und Mund? Gut, das Athmen. Wozu dienen demnach die feinen Öffnungen in den weissen Drei-

eckchen des Maikäfers? Sie dienen zum Athmen, sind Athemspalten. Betrachtet nun noch den letzten Abschnitt des Hinterleibes. Was nehmet ihr an ihm war? Eine abwärts gekrümmte Spitze. Mit ihrer Hilfe bohrt der Käfer durch fortwährende Umdrehungen ein Röhrchen in die Erde, in welche er seine Eier legt. Dann kriecht er wieder heraus, und dreht sich dabei so, dass die Eier mit der hinter ihm zurückfallenden Erde bedeckt werden. (Wiederholung der Beschreibung des Hinterleibes. Zusammenfassung und Einübung der ganzen Beschreibung).

§ 45. Neunzehntes Stundenbild. Lebensweise des Maikäfers.

Lehrmittel: Engerlinge und Puppen des Maikäfers. Wiederholung der Beschreibung.

Wenn das Ei der Henne bebrütet wird, so kriecht aus demselben ein junges Hühnchen heraus. Denket aber nicht, dass aus dem Ei des Maikäfers auch schon ein fertiger Maikäfer hervorkommt. Das Ei liegt vier bis sechs Wochen in der warmen Erde, und es kriecht aus ihm ein kleines weisses Würmchen mit braunem Kopf und 3 Paar Beinen hervor. Dasselbe heisst ein Engerling. Er wühlt nun nach allen Richtungen in der Erde herum und frisst alle Wurzeln ab, die er unterwegs findet. Von diesen Wurzeln nährt er sich und sucht sich gerade die saftigsten und schönsten aus. Ihr wisset aber alle, dass die Pflanzen ohne die Wurzel nicht wachsen können. Wozu dient denn die Wurzel der Pflanze? Gut, die Wurzel saugt Wasser aus der feuchten Erde und die in dem Wasser aufgelösten Nahrungsstoffe. Sie führt der Pflanze die Nahrung zu. Was geschieht nun mit der Pflanze, wenn der Wurm ihre Wurzeln durchbissen hat? Richtig, sie muss verdorren. Ihr sehet demnach, dass dieser Wurm den Pflanzen sehr schädlich ist. Er ist es um so mehr, da er sehr viel frisst. Deshalb wächst er auch sehr rasch und wird bald so dick und lang wie ein Finger, bedeutend länger als der Maikäfer selbst. Hier sehet ihr einen solchen Engerling, der schon erwachsen ist. Damit er aber so gross wird, muss er drei Jahre lang wachsen.

Wie viel Wurzeln mag er während dieser Zeit durchbissen, wie viel Pflanzen mag er zu Grunde gerichtet haben! Ist er nun drei Jahre alt geworden, so wird er plötzlich sehr träg. Er gräbt sich tiefer in die Erde ein, macht sich daselbst ein bequemes Lager und schläft hier ein. Während dieses Schlafes wächst eine Haut rings um ihn, und hüllt ihn ganz ein. In dieser Haut ruht er wie in einem Sarge ruhig, ohne sich zu rühren und ohne etwas zu fressen. Jetzt heisst er eine Puppe. Hier sehet ihr eine solche. Sie liegt beiläufig zwei Monate in der Erde (gewöhnlich August und September). Endlich springt die Haut der Puppe auf und siehe da, welch eine Verwandlung ist vorgegangen! In derselben liegt ein fertiger Maikäfer! Er bleibt noch den ganzen Herbst und Winter in der Erde und wenn der Frühling kommt, da kriecht der Maikäfer hervor auf die Erdoberfläche, um lustig im Sonnenschein herumfliegen zu können und von den Blättern zu leben, wie wir es schon erwähnt haben. (Wiederholung).

Ihr sehet demnach, dass dieses Thier eine merkwürdige Verwandlung durchmachen muss, bevor es das Sonnenlicht erblickt. Ihr habet auch gehört, dass es ein abscheulicher Feind der Pflanzen ist, den man verfolgen muss. Deshalb sollen die Maikäfer von den Landleuten eifrig gesammelt und getödtet werden. Dabei darf man sie aber nicht martern. Denn auch sie fühlen so gut den Schmerz wie die Menschen. Es ist das Zeichen eines bösen, harten Herzens, wenn man ein Vergnügen daran findet, den Thieren Schmerz zu verursachen. Ihr sollet auch Maikäfer sammeln, aber tödten dürfet ihr sie nicht selbst. Das überlasset alten, erfahrenen Leuten. (Wiederholung.)

§ 46. Zwanzigstes Stundenbild. Der Kohlweissling.

Lehrmittel: Kohlblätter mit Schmetterlingseiern, Raupen und Puppen des Kohlweisslings, Männchen und Weibchen des Schmetterlings. Raupenschlupfwespe und ihre Puppen.

Wenn ihr im Garten die Blätter der Gemüsepflanzen z. B. die des Kohles aufmerksam durchsuchet, so werdet ihr auf denselben kleine goldgelbe Körnchen finden. Sie sind an die

Kohlblätter dicht bei einander angeklebt. Ich habe euch ein Blatt vom Kopfkohl mit solchen Körnchen mitgebracht. Hier sehet ihr sie. Was sind nun diese Körnchen? Sind es vielleicht Samen des Kohles? Die können es nicht sein, denn ihr wisset bereits, dass die Samenkörner der Pflanzen nicht auf den Blättern vorkommen, sondern in anderen Theilen. Wer weiss denn, wo dieselben zu suchen sind? Richtig sie befinden sich in den Blüthen, im Samengehäuse oder Fruchtknoten. Weiss nun niemand von euch, was die gelben Körnchen an den Kohlblättern sind? Getroffen! Es sind Eier von kleinen Thierchen. Diese letzteren kennet ihr gewiss. Schon nach vierzehn Tagen kriechen sie aus den Eierchen hervor. Sie haben die Gestalt kleiner Würmchen und benagen die schönen Kohlbätter, dass der Eigenthümer des Kohles ein verdriessliches Gesicht macht, wenn er es bemerkt. Auf diesem Blatte sehet ihr einen solchen Wurm. Wie nennen wir ihn? Richtig, es ist eine Raupe. Wir wollen sie jetzt genauer betrachten und beschreiben. (Der Lehrer zeigt die auf dem Blatte kriechende Raupe bei den einzelnen Bänken vor. Es ist zweckmässig, mehrere von verschiedener Grösse, eine, wenn möglich, im Häutungsstadium zu zeigen).

Welche Gestalt hat ihr Körper? Gut, er ist walzenförmig. Auf der Unterseite hat sie vorn drei Paar horniger harter Beine, hinten fünf Paar weicher Füsschen, demnach zusammen 16 Beine. Sie ist gelblichgrün gefärbt, hat zahlreiche schwarze Pünktchen und jederseits einen gelben Streifen. Sie hat scharfe Fresszangen im Munde, mit denen sie die Kohlblätter zerbeisst und abfrisst, so dass nur die kahlen Stengel stehen bleiben. Sie frisst sehr viel in einem Tage, doppelt so viel, als ihr Körper wiegt. Da sie nun rasch wächst, so wird ihr bald die Haut, welche sie wie ein Kleid umgibt, zu klein. Denket euch nur, wenn ihr einen und denselben Rock mehrere Jahre tragen solltet, da würde er euch auch zu klein werden, denn ihr würdet unterdessen bedeutend gewachsen sein. So wie euer Rock nicht wächst, so wächst auch die Haut der Raupe nicht und wird ihr zu klein und drückt sie. Sie sieht in Folge dessen förmlich krank aus, ist traurig, frisst nichts, liegt ganz

ruhig auf dem Kohlblatte wie auf einem Krankenbette. Plötzlich springt die Haut am Rücken auf und siehe da, die Raupe kriecht mit einer neuen Haut, die sich schon unter der alten gebildet hat, hervor. Das neue bequeme Kleid passt ihr sehr gut, sie freut sich desselben, ist wieder munter und frisst jetzt noch mehr als früher. Sie will jetzt das Versäumte nachholen. Diesen Wechsel der Haut nennt man die Häutung. (Vorzeigen der sich häutenden Raupe). Die Raupe häutet sich in ihrem Leben mehrmal, gewöhnlich viermal. Dann ist sie ausgewachsen und hört auf zu fressen, verlässt die Kohlpflanze, deren Blätter sie so arg zerfressen hat und kriecht auf die Gartenmauer oder auf einen Baumstamm empor, bereitet aus ihrem klebrigen Speichel einen Faden, den sie um die Mitte des Körpers schlingt, um sich an der Mauer oder am Stamme aufzuhängen. Man könnte fast glauben, sie wolle ihr Verbrechen, dass sie so viele schöne Blätter vernichtet hat, bereuen und nun sich selbst aus Reue aufhängen. Jetzt bildet sich um ihren Körper eine Haut, die sie ganz einhüllt, dass man keinen Kopf, keine Füsse mehr sehen kann. Es ist gleichsam ein Sarg, in welchem sie ruht, ohne sich zu bewegen. Gerade so ergeht es auch dem Engerling des Maikäfers, wie ihr schon wisset. Auch er ruht ja in einem solchen Sarg. Wie haben wir ihn in diesem Ruhezustande genannt? Gut, wir nannten ihn eine Puppe. Auch die Raupe ist nun zu einer Puppe geworden. (Vorzeigen derselben, wobei die Schüler hauptsächlich auf die Schlinge aufmerksam gemacht werden müssen). Aber schon nach vierzehn Tagen feiert die scheintodte Puppe ihre Auferstehung. Nach dieser traurigen Zeit, die die Raupe in dem finsteren Sarge zugebracht, springt der letztere auf und was kriecht da heraus? Ihr würdet irren, wenn ihr glaubtet, es komme wieder die garstige Raupe heraus. Das Thier erkennt sich selbst nicht mehr, eine so grosse Veränderung ist mit ihm vorgegangen. Man sollte gar nicht glauben, dass dieses neue Thier aus einer Raupe entstanden sei. Hier sehet ihr es. Wie nennt ihr dasselbe? Richtig es ist ein Schmetterling und zwar der „Kohlweissling.“ Er kriecht nun langsam auf seinem leeren Sarge herum bis seine noch kleinen Flügel

sich entfalten und trocknen, worauf er sich frohen Mutes erhebt, um nun von Blüthe zu Blüthe zu flattern und Nahrung zu suchen. Mit der Gestalt hat sich aber auch sein ganzes Wesen geändert. Jetzt ist er den Pflanzen nicht mehr gefährlich. Er kann ihre Blätter nicht mehr so arg zurichten, wie er es früher als Raupe gethan. Schauet nur seinen Mund an und ihr werdet keine beissenden Zangen mehr bemerken, sondern ein ganz anderes Werkzeug, mit dessen Hilfe er seine Nahrung geniesst. Hat jemand von euch dasselbe schon beobachtet? Nun so sehet es euch jetzt genau an? Es ist ein feines schwarzes Röhrchen, welches der Schmetterling eingerollt trägt. Mit Hilfe einer Stecknadel will ich es aufrollen, um es euch deutlich zu zeigen. (Vorzeigen bei einzelnen Bänken.) Träfe einer von euch dieses Röhrchen auf die Tafel zeichnen? (Zeichnung im eingerollten Zustande.) Mit Hilfe dieses Röhrchens wird nun der Schmetterling gewiss keine Blätter zerbeissen können. Er wird demnach eine andere Nahrung geniessen müssen. Ihr habet ihn wol alle schon gesehen, wie er von Blume zu Blume flattert. Findet er eine ihm zusagende Blume, so setzt er sich auf dieselbe nieder, streckt das Röhrchen aus und versenkt es in die Blume. (Vorzeigen einer entsprechenden Abbildung oder Vorzeichnen auf die Tafel.) Mit Hilfe des Röhrchens saugt er nun den süssen Pflanzensaft, der sich in den Blüthen findet, und geniesst denselben. Ihr kennet doch dieses Thier? (Der Lehrer zeigt die Abbildung eines Elephanten vor). Wie nennt man denn dieses lange Werkzeug am Kopfe des Elephanten? Gut! Man nennt es Rüssel. Ihr werdet später hören, dass der Elephant mit Hülfe seines Rüssels trinken kann, dass er den Rüssel einrollen kann, gerade so wie es der Schmetterling mit seinem Röhrchen thut. Man nennt deshalb dieses Röhrchen den Schmetterlingsrüssel und weil es auch zum Saugen des Blüthensaftes dient, heisst es auch Saugrüssel.

Damit er die Blumen gut sieht, befinden sich an den Seiten des Kopfes 2 grosse halbkugelige Augen. Sehet nun den Kopf des Schmetterlinges genau an und ihr werdet an demselben noch andere Werkzeuge bemerken, welche euch an

den Maikäfer erinnern müssen. Wer von euch wird sie zuerst auffinden? Richtig! Es sind die Fühlhörner. Was für eine Gestalt haben sie? Gut, sie sind fadenförmig. Sind sie ihrer ganzen Länge nach gleich dick? Sie sind an ihrem Ende verdickt. Welche Werkzeuge befinden sich am Kopfe des Schmetterlinges? Wie hält der Schmetterling den Saugrüssel, wenn er nicht saugt? Wie sind die Augen beschaffen? Wie die Fühlhörner? Wozu dienen diese?

Welche Werkzeuge haben wir an der Brust des Maikäfers betrachtet? Untersuchet nun, ob ihr dieselben auch beim Schmetterling findet. Wie sind die Flügel gestaltet? Sie sind flächenförmig ausgebreitet, gerundet. Die Vorderflügel sind grösser, als die hinteren. (Zeichnung auf der Tafel.) Was geschieht denn, wenn man den Schmetterling unvorsichtig bei den Flügeln angreift? Was bleibt an den Fingern zurück? Womit sind also die Flügel des Schmetterlings bedeckt? Wie sind die Flügel gefärbt? Sie sind weiss, nur am vorderen, äusseren Rande befindet sich ein sichelförmiger schwarzer Fleck. Bei manchen sind noch zwei schwarze Fleckchen fast in der Mitte des Flügels. Die Hinterflügel sind auch weiss und nur mit einem schwarzen Punkt versehen. Wie sind die Flügel auf der Unterseite gefärbt? Gut, sie sind gelblich gefärbt. Wie viel Füsse hat der Kohlweissling? Sind sie dicker oder dünner als beim Maikäfer? Richtig! Sie sind viel dünner, sie sind fast fadenförmig und reissen leicht ab.

Wie heisst der dritte, hintere Abschnitt des Leibes? Was für eine Gestalt hat der Hinterleib? Er ist länglich, von der Seite her zusammengedrückt. Wie ist er gefärbt? (Wiederholung der Beschreibung des Schmetterlings.)

Bei welchem Thiere haben wir eine ähnliche Verwandlung kennen gelernt wie beim Schmetterlinge? Richtig, beim Maikäfer. (Kurze Wiederholung der Metamorphose des Maikäfers und Vergleichung der entsprechenden Stadien derselben mit denen des Kohlweisslings.)

Ist der Kohlweissling schädlich? Gut, er lebt nur von dem süssen Blüthensaft und ist deshalb selbst unschädlich. Aber

da aus seinen Eiern, die er auf Kohlblätter ablegt, Raupen auskriechen, welche die Kohlblätter benagen, so ist er durch diese schädlich. Da nun die Raupen des Kohlweisslings den Kohlpflanzen schädlich sind, so müssen die Gärtner, wenn sie den Kohl erhalten wollen, fleissig nachsehen, ob sich auf den Blättern desselben keine Eier des Kohlweisslings befinden und wenn sie welche finden, so müssen sie dieselben absammeln und vertilgen. Wenn sie aber auch recht gut Acht geben, so werden sie doch viele Eier nicht bemerken, aus denen dann die Raupen auskriechen. Deshalb müssen sie später wieder nachsehen und die Raupen absammeln. Dabei haben sie aber viele Helfer. Kennet ihr dieselben? Es sind viele Singvögel, die sich von Raupen nähren und diese deshalb im Garten aufsuchen. Aber auch andere Thiere sind Feinde der Raupen. Wenn ihr im Garten am Kohl Raupen aufsuchet, so werdet ihr sicher einige finden, die krank aussehen. Aus ihrem Leibe kriecht eine Menge kleiner gelblicher Räupchen durch die Haut hervor. Die Raupe erduldet dabei so grosse Schmerzen, dass sie endlich zu Grunde gehen muss. Die kleinen Räupchen kriechen aber auf ihr herum und verwandeln sich endlich in kleine goldgelbe Puppen, wie ihr sie hier sehen könnet. Sie bleiben so beiläufig vierzehn Tage liegen, nach welcher Zeit aus ihnen Thierchen hervorkommen, die wieder den kleinen Räupchen ganz unähnlich sind. Hier sehet ihr sie. Sie haben vier bräunliche Flügel, einen schwarzen Leib und sechs gelbe Füsschen. Man nennt diese Thierchen, weil ihre Räupchen aus der Raupe des Kohlweisslings hervorschlüpfen, „Raupenschlupfwespen.“ Was bemerkt ihr am Ende ihres Hinterleibes? Richtig, man bemerkt da einen spitzen Fortsatz. Derselbe ist gleichsam ein Bohrer, welchen das Thier zu einem sonderbaren Zwecke braucht. Die Schlupfwespe sucht nämlich wieder die Raupen des Kohlweissling auf, durchbohrt mit ihrem Bohrer die Haut der Raupe und legt in dieselbe ihre Eier. Aus diesen entwickeln sich nun die kleinen Räupchen der Schlupfwespe und fressen von dem Leibe der grossen Raupe, durch deren Haut sie endlich hervorkommen, um sich auf ihr in Puppen zu verwandeln. Somit sind die Schlupfwespen ge-

fährliche Feinde der Raupen des Kohlweisslings. (Wiederholung. Aufforderung zum Aufsuchen der Raupen mit diesen Parasiten.)

Aufgabe für die Lehramtskandidaten: Vergleichung des Maikäfers mit dem Kohlweissling.

§ 47. Einundzwanzigstes Stundenbild. Der Maulwurf.

Lehrmittel: Ein ausgestopfter Maulwurf. Schädelskelet desselben.

„Die Menschen verfolgen oft unvorsichtiger Weise viele Thiere, ohne zu wissen, dass sie sich selbst dadurch Schaden zufügen. Ein solches, unschuldig verfolgtes Thier lebt auf den Wiesen und in den Gärten. Dieses sollet ihr heute kennen lernen. Kommt der Landmann auf seine Wiese oder in den Garten, so findet er hier oft eine Menge kleiner Erdhügel, die ihn sehr ärgern, denn sie haben eine Menge von Pflänzchen verschüttet. Wie viel Gras könnte an der Stelle wachsen, wo die Erdhügel sich befinden, denkt er und ruft aus: Hat mir der schwarze Missethäter wieder die Wiese arg zugerichtet!“ Wer mag denn dieser schwarze Missethäter sein? Getroffen! Es ist der Maulwurf. Wahrscheinlich verrichtet er bei den Thieren die Dienste eines Todtengräbers, da er fortwährend in der Erde herumwühlt, und die aufgeworfenen Erdhügel sind dann selbstverständlich die Grabhügel der von ihm beerdigten Thiere? Als Zeichen seines traurigen Amtes hat er auch ein schwarzes Trauerkleid an, wie ihr hier an diesem ausgestopften Maulwurfe sehen könnet. Ihr lächelt? Nun so saget mir, wozu er in der Erde herumwühlt? So ist es richtig! Er sucht in der Erde nach Nahrung. Und da du dieses gewusst hast, so wirst du uns sicher auch mittheilen können, worin seine Nahrung besteht? Da es keiner weiss, so will ich euch aus der Verlegenheit helfen und es euch andeuten. Wo der Maulwurf am häufigsten vorkommt, dort finden wir auch viele welkende, gelb werdende Pflanzen. Werdet ihr nun errathen, was der Maulwurf frisst? Ihr meinet also, dass er die Wurzeln der Pflanzen benagt und dass diese in Folge dessen verwelken müssen. So glauben

auch viele anderen Leute, können deshalb den Maulwurf nicht leiden und sind froh, wenn sie ihn tödten können. Aber sie irren, so wie ihr. Denket euch, es komme in ein Haus oft ein und derselbe Gast. Plötzlich wurde in diesem Hause etwas gestohlen. Darf man da gleich sagen, der Gast habe es gestohlen? Freilich nicht, man könnte oft einem ganz unschuldigen und redlichen Menschen Unrecht thun. Man muss zuerst die Sache untersuchen, bevor man jemanden verdächtiget. Wenn wir nun einen todten Maulwurf untersuchen, so finden wir in ihm keine Spur von zernagten Wurzeln der Pflanzen, sondern zerbissene Engerlinge von Maikäfern, Würmer und andere Thiere, die in der Erde leben. Diese verfolgt der Maulwurf und frisst sie auf. Sie sind es aber, welche, wie ihr bereits wisset, die Wurzeln der Pflanzen benagen und so dem Pflanzenwuchse bedeutenden Schaden bringen. Wenn nun der Maulwurf diese Feinde der Pflanzen auffrisst, schützt er die Pflanzen vor ihren Feinden und der Besitzer der Wiese oder des Gartens sollte froh sein, wenn Maulwürfe auf seiner Wiese vorkommen. Es kostet ja nicht viel Mühe, die aufgeworfenen Hügel mit einem Rechen aufzuscharren, wornach das Gras wieder wachsen kann. Nur wenn die Maulwürfe gar zu zahlreich sind, können sie lästig werden. Schädlich sind sie ferner in der Nähe eines Wasserdammes. Könnte mir jemand von euch die Ursache angeben? Was kann denn geschehen, wenn die Maulwürfe den Damm nach mehreren Richtungen durchwühlen? Der Damm kann dann sehr leicht vom Wasser zerrissen werden. Man braucht die Maulwürfe, um ihrer los zu werden, nicht zu tödten, denn man kann sie leicht vertreiben, wenn sie irgendwo lästig oder gefährlich werden. Es geschieht dieses dadurch, dass man einen Häring in die Maulwurfsröhre legt oder etwas Theer hineingiesst.

Gräbt man den unterirdischen Bau des Maulwurfes auf, so findet man daselbst eine geräumige Kammer, welche mit Laub und Moos ausgepolstert ist. Das Laub und Moos muss er von der Oberfläche holen. Die rundliche Höhlung ist seine Schlafkammer. Er liegt in ihr ruhig, so lange er keinen Hunger verspürt. Doch dies dauert nicht lange, denn nach je

zwei Stunden hat der Maulwurf schon wieder Verlangen nach Speisen und da macht er sich wieder auf, um Engerlinge zu jagen. Um die Kammer herum laufen zwei ringförmige Röhren, eine obere grössere und eine untere kleinere; beide stehen mit der Kammer in Verbindung und von ihnen laufen lange Röhren nach mehreren Richtungen aus. In eine dieser Röhren begibt sich der Maulwurf, sobald er Hunger verspürt, um zu jagen. Diese Röhren sind demnach sein Jagdgebiet. Hier gräbt er nun weiter und sucht Würmer und Engerlinge. Die aufgewühlte Erde ist ihm aber in der Röhre hinderlich; deshalb bohrt er eine Öffnung bis zur Oberfläche und schiebt die hinderliche Erde heraus, wodurch ein Malwurfshügel entsteht. Aber der Maulwurf will auch trinken. Wohin wird er nun eine Röhre richten müssen? Gut, nach einem Bache oder einer Quelle.

Sein Jagdgebiet und seine Schlafkammer betrachtet der Maulwurf als sein ausschliessliches Eigenthum und hat gar keine Freude, wenn ein anderer Maulwurf in seinen Bau eindringt. Er fällt gleich über den ungebetenen Gast her und nun gibt es einen Kampf auf Leben und Tod, bis der eine unterliegt. Was mag aber der Maulwurf anfangen, wenn im Winter die Erdoberfläche zufriert? Da muss er zu bedauern sein, denn es wird dann wenig Engerlinge und Würmer geben, er wird nicht nur Kälte, sondern auch Hunger leiden müssen. Er ist aber ein kluges Thier und weiss sich zu helfen, so dass es ihm auch im Winter an nichts fehlt. Er weiss ganz gut, dass die Erde nur an ihrer Oberfläche kalt ist und dass es tiefer in der Erde auch im Winter warm bleibt. Er weiss ferner, dass die Engerlinge und Raupen die Kälte fürchten und deshalb tiefer in die Erde sich eingraben. Er folgt ihnen nun nach und gräbt sich auch viel tiefer in die Erde ein. Er verfolgt demnach das ganze Jahr die den Pflanzen schädlichen Thiere.

Wenn man einen Maulwurf lebendig fängt und ihn ernährt, so muss man ihm, damit er nicht Hunger leide, wenigstens 30 Raupen oder Engerlinge täglich geben. Wenn er selbst Nahrung sucht, da mag er täglich eine noch grössere Anzahl derselben verzehren. Komme du N. zur Tafel, und rechne nach, wie viel solcher Thiere der Maulwurf jährlich verzehren

kann, wenn er täglich nur 30 braucht. Nehmen wir nun an, dass jeder Engerling im Jahre nur 20 Pflanzen stark beschädigt, dass sie verwelken müssen, wie viele Pflanzen rettet der Maulwurf vor dem Untergange? (219.000). (Wiederholung der Lebensweise).

Jetzt wollen wir den Körperbau des Maulwurfes betrachten, und sehen, ob er denn zu seinem unterirdischen Leben und zum Graben recht geeignet ist. Wie lang ist dieser Maulwurf? Nimm den Massstab und miss ihn ab. Welche Theile bemerket ihr am Körper des Maulwurfes? Haben wir schon ein Hausthier kennen gelernt, welches auch eine recht verlängerte Schnauze besitzt und sie zum Aufwühlen der Erde braucht. Wie nennt man die verlängerte Schnauze des Schweines? Merket euch, dass der Maulwurf einen dünnen, unbehaarten Rüssel besitzt. Was mögen denn diese kleinen Öffnungen vorn am Rüssel sein? (Vorzeigen derselben). Gut, es sind die Nasenlöcher. Der Maulwurf hat einen feinen Geruchsinn. Wenn ihr einmal einen lebendigen Maulwurf zu beobachten Gelegenheit haben werdet, so werdet ihr bemerken, dass er fortwährend die Schnauze hin und her bewegt, wobei sich auch die Nasenlöcher bewegen. Er wittert oder schnuppert nach Nahrung. Nun sollet ihr die Augen des Maulwurfes finden! Ihr suchet wol lang! Vielleicht hat er gar keine Augen? Hier sehet ihr am Kopfe des Maulwurfes einige längere und heller gefärbte Haare. Wenn wir diese auseinanderblasen, so bemerken wir zwischen ihnen Äuglein, die nicht grösser sind als ein Stecknadelkopf. Warum hat denn die Natur dem Maulwurf nur so kleine Äuglein gegeben? Nun weil er grössere nicht braucht, er wühlt ja unterirdisch, und da ist es immer finster. Nur wenn er auf die Oberfläche der Erde hervorkommt, was selten geschieht, sind ihm die Augen notwendig und da reichen die seinigen aus. Hätte er grosse Augen, könnte er sie beim Wühlen leicht verletzen, es würden ihm Sand- und Erdkörnchen hinein fallen; deshalb ist es für ihn recht vortheilhaft, dass seine Augen klein und überdies von längeren Haaren geschützt sind.

Suchet jetzt die Ohren des Maulwurfes. Also fehlen diese? Er hört aber ganz gut, er muss sicherlich Ohren haben, aber

es fehlt nur der äussere Theil derselben. Wie nennen wir aber den äusseren Theil derselben? Was fehlt demnach dem Maulwurfsohre? Richtig, die Ohrmuscheln. Dafür ist aber der Eingang in das Ohr geschützt von längeren, steiferen Haaren, ähnlich wie das Auge. Hätte er lange Ohrmuscheln, so wären sie ihm beim Wühlen sehr hinderlich; Sand und Erde würden sehr leicht hineinfallen. Jetzt wollen wir den Mund des Maulwurfes betrachten. Zu diesem Behufe zeige ich euch hier den blossen knöchernen Schädel desselben. Wie sind die Zähne beschaffen? Sind sie stumpf oder scharf? Richtig, sie sind sehr scharf und zackig, man könnte fast sagen, sie sind so spitzig wie Dorne. Erinnert ihr euch denn noch der Zähne des Rindes und des Pferdes? Wie sind dieselben beschaffen? Was fressen diese Thiere, die stumpfe Zähne besitzen? Gras, Heu, Stroh, Hafer u. s. w. Wie sind die Zähne der Katze und des Hundes beschaffen? Was für eine Nahrung geniessen diese Thiere am liebsten? Wir sehen daraus, dass Thiere mit stumpfen Zähnen Gras, Heu, Stroh, Hafer, Thiere mit scharfen, spitzigen Zähnen dagegen Fleisch geniessen. Da nun der Maulwurf spitzige Zähne besitzt, so kann man schon daraus ersehen, dass er nicht von Pflanzen, sondern von kleinen Thieren lebt, dass er ein fleischfressendes Thier ist. Er kann mit seinen scharfen Zähnchen selbst die harten, hornartigen Theile der Käfer und Engerlinge zerbeissen. (Wiederholung der Beschreibung des Kopfes).

Wie ist der Hals des Maulwurfes beschaffen? Was für einen Rumpf besitzt er? Gut, der Rumpf ist walzenförmig, so gerundet, wie die Löcher, die sich das Thier gräbt. Wie ist der Schwanz beschaffen? Gut, er ist kurz. Welches Beinpaar ist stärker, das vordere oder das hintere? Richtig, das vordere Paar. Wie nennen wir die Unterseite des Fusses, mit welcher wir den Boden berühren. Ist beim Maulwurf die Sohle der Vorderfüsse auch nach unten gerichtet? Zählet die Zehen am vorderen Maulwurfsfusse. Merket euch nun, dass diese 5 Zehen sehr dick und breit und mit einander verbunden sind, so dass sie wie eine Schaufel zum Graben aussehen. Was tragen diese Zehen an den Spitzen? Richtig, sie tragen sehr scharfe und starke Krallen. Diese kräftigen Vorderfüsse

sind die Grabschaufeln des Maulwurfes, mit deren Hilfe er nicht nur die Erde sehr geschickt aufkratzt, sondern gleich auch zurückwirft. Was für Haare bedecken den Maulwurf? Richtig, kurze, weiche Haare von schwarzer Farbe. Welche Körpertheile sind unbehaart? (Wiederholung der Beschreibung des Rumpfes und der Beine, endlich zusammenfassende Wiederholung der Lebensweise und der Beschreibung.)

§ 48. Zweiundzwanzigstes Stundenbild. Der Staar.

Lehrmittel: Ein ausgestopfter Staar.

Dort auf der Wiese steht ein alter Birnbaum; ihr seit schon oft dort gewesen und habet ihn genau angesehen und bemerkt, dass der Eigenthümer des Baumes einige kleine Holzkästchen, gleichsam kleine Häuschen auf die Äste aufhängen liess. Wozu geschah dieses? Gut, es sind die Nester für Staare. Warum ist aber der Eigenthümer des Birnbaums um den Staar so besorgt? Hat er ihn vielleicht als Wächter aufgestellt, damit die Birnen nicht gestohlen werden? Wenn einer von euch so unredlich sein wollte, was ich nicht vermuthe, und Birnen stehlen wollte, könnte ihn der Staar daran hindern? Warum sieht es nun der Landmann so gern, wenn Staare auf den Ostbäumen ihre Nester haben? Du meinst, weil er schön singe? Der Landmann hat aber wenig Zeit, den Gesang anzuhören. Es gibt ja auch so viele andere Singvögel, um die er sich aber wenig kümmert. Nun will ich es euch sagen: Der Staar ist auch ein grosser Feind des Ungeziefers und deshalb wirklich ein braver Wächter der Obstbäume, indem er Käfer, Schmetterlinge und Wespen, die die Obstbäume beschädigen, wegfängt. Dafür aber darf er es sich erlauben, auch von den süssen Früchten einiger Obstbäume, die er bewacht, oft zu naschen. Er frisst auch gern Kirschen, Himbeeren, Erdbeeren, Weintrauben. Jetzt im Sommer, wo es Käfer und Schmetterlinge aber auch Früchte gibt, da mag es ihm gut gehen. Aber bald wird eine Jahreszeit kommen, wo es nichts dergleichen im Freien geben wird. Das Ungeziefer verkriecht sich, die Früchte werden abgepflückt und hierauf wird Schnee und Eis die Erde

bedecken. Da mag es unserem Staar schlecht ergehen, zumal er lieber stirbt, als dass er Getreidekörner wie der Sperling verzehren würde. Es dürften demnach alle Staare im Winter aussterben, denn ihr möget noch so sehr suchen, ihr findet im Winter keinen einzigen im Freien. Doch sobald der Frühling kommt, so im Monate März, da sind sie plötzlich wieder da und zwitschern munter auf den Zweigen, wo sie schaarenweise sitzen. Denket euch, hier in unserer Gegend wäre plötzlich Mangel an Nahrungsmitteln, dass wir Menschen in Gefahr wären Hungers zu sterben. Wir wüssten aber, dass in unserem Nachbarlande alles in Hülle und Fülle vorhanden sei, was wir brauchen. Was müssten wir da thun? Wir müssten uns offenbar Lebensmittel von dort bringen lassen, oder wenn es möglich wäre, dahin auswandern und uns dort niederlassen. Nun habet ihr bei der Erdbeschreibung gehört, dass es Länder gibt, wo die Pflanzen hübsch grün bleiben und auch Früchte tragen, während es bei uns friert und schneit. Das wissen auch die Staare, trotzdem sie keine Erdbeschreibung gelernt haben und wenn sie merken, dass bei uns die kalte Jahreszeit herannaht, da sammeln sie sich in grossen Schaaren und zwitschern und singen munter und machen sich plötzlich auf, um in jene fernen Länder zu wandern, wo es genug Nahrung gibt. Die Reise ist weit, nach Italien, Spanien, Griechenland, selbst über das Meer nach Ägypten. Dort bleiben die Staare über den ganzen Winter, und sobald sie vermuthen, dass bei uns der Frühling wiedergekehrt ist, kehren sie zu uns zurück.

Kennet ihr noch andere Vögel, die uns im Herbste verlassen und in wärmere Länder ziehen? Richtig, die Schwalben, die Störche. Wie können wir die Vögel nennen, da sie grosse Wanderungen unternehmen? Gut, wir nennen sie Wandervögel, und weil sie Züge nach warmen Ländern unternehmen und wieder zu uns zurückkehren, nennt man sie auch Zugvögel. Könnet ihr mir aber auch Vögel nennen, die im Winter und im Sommer, kurz das ganze Jahr bei uns bleiben? Was schützt sie gegen die Kälte? Ihr Gefieder. Wie sieht es aber mit der Nahrung aus? Richtig, ihre Nahrung besteht aus Dingen, die sie auch im Winter bei uns finden können wie: Getreide-

körner, todte Thiere u. s. w. Demnach brauchen diese Vögel ihren Standort nicht zu ändern, sie heissen deshalb Standvögel.

Sind die Staare zurückgekehrt, suchen sie sich einen passenden Platz zum Anlegen eines Nestes. Finden sie kein hölzernes Kästchen, so müssen sie mit einem Baumloch zufrieden sein. Das Nest ist ganz kunstlos, besteht aus Strohhalmen, Heu und dünnen Zweigchen. Im Inneren ist es mit Moos, Haaren und Federn ausgekleidet. In das Nest legt der Staar 4—6 blassgrüne Eier. Das Brüten dauert 14 Tage. Die jungen Vögelchen sind anfangs ganz nackt, ihre Augen sind noch geschlossen. Sie hocken ruhig im Neste, und können lange Zeit hindurch um keine Nahrung sorgen. Während dieser Zeit müssen sie von ihren Eltern ernährt werden. Die alten Staare sorgen auch sehr emsig für die Jungen, denn sie haben dieselben gerade so lieb, wie eure Eltern euch. Was würden wohl eure Eltern sagen, wenn ihr ihnen plötzlich geraubt würdet? Sie würden trauern und weinen. Auch die alten Vögel sind traurig und jammern, wenn man ihnen ihre Jungen aus dem Neste raubt. Deshalb wird kein gutherziger Mensch, sondern nur einer, der ein hartes und gefühlloses Herz hat, einen solchen Raub wagen. Unter euch wird sicher kein einziger sein, der den armen Vögelchen einen solchen Schmerz bereiten könnte. Überdies wisset ihr ja, dass die kleinen Staare, wenn sie herangewachsen sind, durch Vertilgen des Ungeziefers nützlich sind. Wenn jemand Staarnester beschädigt, die Jungen wegnimmt, so beraubt er auch die Pflanzen ihrer Wächter und Beschützer.

Viele Leute halten einen Staar gern in der Stube, lassen ihn daselbst frei herumgehen oder sperren ihn in einen Käfig ein. Der Staar ergötzt durch sein heiteres drolliges Wesen, durch seine Neugierde. Er ist auch gelehrig, lernt kurze Liedchen pfeifen, auch menschliche Laute nachahmen. Trotzdem ist er aber nie so munter und vergnügt, wie im Freien. Andere Singvögel, die man im Käfig hält, sind ganz traurig, singen gar nicht und gehen bald zu Grunde. Denket euch nur, wenn man einen von euch in ein einsames Zimmer

einsperren würde und der Eingesperrte mit niemand sprechen könnte, er bekäme aber genug gute Speisen und alles übrige, was er zum Leben bedarf und er würde sich der Zeiten erinnern, wo er frei herumlaufen, mit anderen Knaben spielen konnte, da würde er wohl trotz der guten Kost in seinem Gefängnisse trauern und sich wieder nach Freiheit sehnen. Gerade so geht es dem armen gefangenen Vögelchen in seinem Gefängnisse, dem Käfig. Es hat zwar zu essen und zu trinken, bekommt auch oft ein Stückchen Zucker, aber es kann sich nicht, wie die übrigen Vögelchen auf den schönen Wiesen, in Gärten und Wäldern herumtreiben, es ist einsam und verlassen und wenn es singt, so singt es nur, um seine Trauer und Sehnsucht nach der Freiheit zu zeigen. Darum schenkt den Vögelchen die Freiheit, kerkert sie nicht ein, erinnert euch des Spruches: „Thut nicht anderen, was euch unlieb wäre."

Kehren wir nun zu unserem Staar zurück. Sehet ihn genau an. Wie lang ist er? Komm du M. her und miss ihn. Er ist also 18^{cm} lang. Welche Theile nehmet ihr an seinem Körper war? Welche Werkzeuge befinden sich am Kopfe? Wie ist der Schnabel gestaltet? Er ist gerade, zugespitzt, an der Spitze etwas plattgedrückt. Was nehmet ihr an den Seiten des Schnabels war? Gut, die Nasenlöcher. Wie ist der Schnabel gefärbt? Er ist gelb, an der Spitze braun. Merket euch jedoch, dass er beim Weibchen ganz braun ist. Wie lang ist der Schnabel? Er hat demnach eine bedeutende Länge, denn sie beträgt fast den 9. Theil der Körperlänge. Wie ist der Hals beschaffen? Wie ist der Rumpf gestaltet? Wie der Schwanz? Sind die Flügel länger als der Schwanz? Wozu braucht der Staar so kräftige Flügel? Wie heissen die langen Flügelfedern? Wie viel Zehen hat der Staar an den Füssen? Wie viele sind vorwärts, wie viele rückwärts gerichtet? Womit sind sie bedeckt? Wie sind sie gefärbt? Wie ist das Gefieder des Staares gefärbt? (Zusammenfassende Beschreibung und mehrmalige Wiederholung).

§ 49. Dreiundzwanzigstes Stundenbild. Das Wasser.

Lehrmittel: Verschieden gestaltete Gläser. Eine an einem Ende geschlossene Glasröhre mit einem genau schliessenden Stempel.

„Heute schauet ihr umsonst nach dem Tische hin, um irgend ein Thierchen oder ein Pflänzchen zu entdecken, welches wir heute besprechen würden. Ihr findet daselbst nur ein Glas Wasser. Und darüber sollen wir die ganze Stunde sprechen? Ihr denket wol, dass ihr schon genug vom Wasser wisset, ihr trinket es ja täglich, ihr waschet euch damit, ihr gehet zu dem Flusse, um zu baden. Und doch sage ich euch, dass ihr noch vieles vom Wasser nicht wisset, so dass wir nicht nur eine, sondern viele Stunden darüber reden könnten. Merket deshalb fleissig auf und trachtet euch alles gut zu merken, was ihr hören und sehen werdet.

Das Wasser steht jetzt im Glase ganz ruhig. Wie ist seine Oberfläche beschaffen? Sie bildet eine ebene Fläche. Man nennt sie die wasserrechte Fläche. Sie ist so glatt, wie ein Spiegel und man kann in ihr sein Bild ebenso sehen, wie im Spiegel. Deshalb sagen wir: „Die Wasserfläche spiegelt“ und nennen ihre Oberfläche einen Wasserspiegel.

Ich giesse jetzt das Wasser aus diesem Glase in ein hohes aber schmales Glasgefäss. Es bildet jetzt in diesem Glasgefässe ein höheres aber dünneres Säulchen. Jetzt giesse ich es aber in dieses kugelförmige Fläschchen. Was für eine Gestalt hat jetzt das Wasser? Es bildet eine Kugel. Wornach richtet sich demnach die Gestalt einer Wassermasse? Ganz richtig, nach der Gestalt des Gefässes, in welchem sie sich befindet. Das Wasser hat demnach keine eigene Gestalt, sondern nimmt sie vom Gefässe an, in welchem es sich befindet.

Was geschieht mit dem Wasser, wenn ich das Glas etwas stärker neige? Wie nennt man solche Körper, welche fliessen können? Gut, man nennt sie Flüssigkeiten. Das Wasser ist demnach eine Flüssigkeit. Denket euch ferner, hier im Zimmer wäre warme und unreine Luft, und wir wollten reine und frische Luft im Zimmer haben. Was müssten wir thun? Richtig, wir öffneten die Fenster oder Thüren und durch die-

selben flösse frische Luft ins Zimmer? Man kann das Einströmen oder Einfliessen der Luft leicht warnehmen, wenn man in das Fenster einen leichten Körper z. B. ein Papierblatt oder auch ein brennendes Licht hält. — Da nun die Luft fliessen kann, so ist sie auch eine Flüssigkeit. Aber doch ist das Wasser eine ganz andere Flüssigkeit als die Luft, wie ich euch sogleich zeigen werde. Hier habe ich eine gläserne Röhre, die an einem Ende geschlossen, am andern offen ist. Was befindet sich in ihr? Gut, es befindet sich Luft darinnen. Ich stecke jetzt einen genau schliessenden Stempel in die Röhre und drücke ihn hinunter. Jetzt lasse ich ihn wieder los. Was bemerket ihr? Gut, der Stempel geht wieder in die Höhe. Wisset ihr wol warum? Was ist mit der Luft durch das Herunterdrücken des Stempels geschehen? Sie ist zusammengedrückt worden. Bleibt sie nun zusammengedrückt, wenn ich den Stempel loslasse? Sie dehnt sich wieder aus. Man nennt deshalb die Luft eine ausdehnsame Flüssigkeit. Jetzt giesse ich Wasser in diese Röhre, stecke wieder den Stempel hinein und versuche nun auch das Wasser zusammenzudrücken. Ist es möglich? Das Wasser lässt sich demnach nicht zusammendrücken. Wenn ich aber das Röhrchen vorsichtig und langsam neige, so fliesst das Wasser heraus und zwar in kleinen Kügelchen, die man Tropfen nennt. Seht, jetzt fällt ein Tropfen, jetzt wieder ein Tropfen u. s. w. Ist das Wasser in kleiner Menge vorhanden, so bildet es immer diese Kügelchen (Regentropfen). Deshalb nennen wir das Wasser eine tropfbare Flüssigkeit. Wie ist die ruhige Oberfläche des Wassers beschaffen? Wovon hängt die Gestalt des Wassers ab? Ist die Luft auch eine Flüssigkeit? Lässt sich die Luft zusammendrücken? Wodurch unterscheidet sich das Wasser von der Luft?

In dieses Glas, welches mit Wasser gefüllt ist, stecke ich einen Federstiel. Könnet ihr ihn durch das Wasser hindurch sehen? Wie nennt man Körper, durch welche man andere sehen kann? Richtig, sie heissen durchsichtige Körper. Das Wasser ist demnach eine durchsichtige, tropfbare Flüssigkeit. Was für eine Farbe hat das Wasser? Ist es roth, grün, weiss? Gut, es hat keine Farbe, es ist demnach farblos, wie ihr dieses

schon am Steinsalz, Kalkspath u. s. w. wargenommen habet. Wenn man reines Wasser in den Mund nimmt, erregt es einen Geschmack? Nein, es schmeckt weder sauer noch süss, es ist geschmacklos. Doch sehet, ich werfe ein Stück Zucker in das Wasser. Der Zucker verschwindet nach einer Weile. Was ist mit dem Zucker geschehen? Richtig, der Zucker ist aufgelöst worden. Ist das Wasser auch jetzt noch geschmacklos? Es ist jetzt süss. Es schmeckt jetzt nach Zucker, es ist zuckersüss. Was ist demnach notwendig, damit das Wasser einen Geschmack bekomme? Gut, es muss ein Körper in ihm aufgelöst sein. Ist es dagegen rein, so hat es keinen Geschmack. Riecht das Wasser? Es ist geruchlos. Das Wasser ist demnach eine durchsichtige, farblose und geruchlose tropfbare Flüssigkeit.

Ich stecke einen Finger in das Wasser und ziehe ihn heraus. Er ist nass, d. h. eine dünne Wasserschichte bleibt an ihm hängen. Der Finger wird vom Wasser benetzt. Wenn man Holz ins Wasser legt, wird es auch benetzt? Es wird benetzt. Nun will ich aber den Bleistift mit etwas Öhl beschmieren, und ihn ins Wasser tauchen. Ziehe ich ihn wieder heraus, so ist er nicht nass. Daraus folgt nun, dass angefettete Körper vom Wasser nicht benetzt werden. (Versuch mit einer angefetteten Nähnadel, die vorsichtig auf Wasser gelegt, schwimmt).

Dieses ganze Gläschen ist mit Wasser gefüllt. Wenn ich es aber lange Zeit stehen liesse, würden wir merken, dass immer weniger Wasser zurückbleibt. Das Wasser verschwindet. Es verwandelt sich in unsichtbaren Wasserdunst, welcher in die Luft emporsteigt. Ich will jetzt das Gläschen mit Wasser über die Flamme halten und es erwärmen. Es fängt an zu kochen. Was steigt jetzt aus dem Wasser empor? Richtig, es steigen Wasserdünste empor. Sind sie auch unsichtbar? Sie sind sichtbar, aber wenn sie in die Höhe kommen, verlieren sie sich. Der Dunst, der aus heissem Wasser emporsteigt, heisst Dampf. Der Wasserdunst und Wasserdampf sind also luftförmig gewordenes Wasser. Was für eine Flüssigkeit ist die Luft? Demnach ist auch der Dunst oder Dampf

eine ausdehnsame Flüssigkeit. Das Wasser ist somit eine tropfbare oder eine ausdehnsame Flüssigkeit.

Sehet euch diese Glasplatte an. Sie ist ganz trocken und rein, aber kalt. Ich will sie nun eine kurze Zeit über das erhitzte Glas halten, aus welchem Wasserdampf emporsteigt. Was hängt jetzt an der Unterseite der Glasplatte? Ganz richtig, es hängen daselbst kleine Wassertröpfchen. Die Platte fängt den Wasserdampf auf und verwandelt ihn in Wassertropfen. Nun will ich die Platte wieder abtrocknen und sie selbst zuerst vorsichtig über die Flamme halten, damit sie warm werde. Fange ich mit der warmen Glasplatte die Dämpfe auf, so werden sie nicht in Wassertropfen verwandelt, erst bis die Platte abgekühlt worden ist. Was ist demnach notwendig, damit der Wasserdampf wieder tropfbar werde? Gut, die Glasplatte muss kalt sein und den Dampf abkühlen. Durch Abkühlung wird der Wasserdunst tropfbar flüssig oder er wird niedergeschlagen.

Das Wasser kommt endlich noch in einer dritten Form vor. Denket nur an den Winter. Was geschieht da mit dem Wasser, wenn es stark abgekühlt wird? Es gefriert. Durch Erwärmung geht das Wasser in Dampf über, durch starke Abkühlung wird das Wasser zu Eis.

(Wiederholung der Eigenschaften des Wassers. Bei der Wiederholung in der nächstfolgenden Lehrstunde können die Grundzüge des Wasserkreislaufes in der Natur zur Erweiterung der Kenntnis des Wassers vorgenommen werden, als: Bildung des Thaues, Reifes, Nebel, Wolken, Regen, Schnee, das Einsickern des Regenwassers in die Erde, Emporkommen desselben in Quellen, endlich auch der Nutzen des Wassers für Menschen, Thiere u. Pflanzen.)

§ 50. Ausflug auf die Wiese.

Der Lehrer begibt sich mit den Schülern auf einen Hügel, der einen Blick auf die Landschaft gewährt. Hier bietet sich zunächst Gelegenheit zur Bestimmung der Weltgegenden entweder annähernd oder etwas genauer mit Hilfe einer Taschenboussole. Hierauf folgt die Bestimmung der Lage des Schulortes mit Rücksicht auf den Standpunkt, Lauf des benachbarten Flusses oder Baches u. s. w. Endlich übergeht der Lehrer zu einer kurzen Betrachtung der Vegetation in der Umgegend, zunächst im Wohn-

orte selbst und in dessen nächster Umgebung, dann der etwas entfernteren Felder und Wiesen.

„Hier auf den Abhängen wächst Gras, aber dasselbe ist so kurz, dass es sich nicht einmal abmähen lässt. Wozu lässt sich das Gras auf diesem Hügel verwenden? Gut, es wird von den Rindern und Schafen abgeweidet. Warum wächst hier nur niedriges Gras, während dasselbe in der Ebene dort eine bedeutende Höhe erreicht? Etwa, weil hier der Boden weniger von der Sonne erwärmt wird? Im Gegentheil, er ist hier mehr dem Sonnenlichte ausgesetzt als die im Thal gelegenen Wiesen. Erinnert euch aber, was denn die Pflanzen ausser Licht und Wärme zu ihrem Gedeihen noch benötigen? Ganz wol, sie brauchen noch Feuchtigkeit. Woher bekommen die Pflanzen dieselbe? Was geschieht aber mit dem Regenwasser, bleibt es an den Abhängen des Hügels? Gut, es fliesst ab in die Niederungen, deren Boden in Folge dessen bedeutend feuchter ist, als der des Hügels. Gehen wir nun zu einer der benachbarten Wiesen hinab und betrachten wir ihren Pflanzenteppich. Was für eine Gestalt hat diese Wiese? Gut, sie ist vierseitig und zwar rechteckig. Hier habet ihr ein Messband, messet die Länge — jetzt messet die Breite. Wie gross ist demnach ihre Fläche? Sehet dort auf der anderen Seite der Wiese den Bach. Gehen wir jetzt dahin. Von dem Bache gehen Gräben über die Wiese. Durch diese gelangt Wasser auf die Wiese, wenn sie bei lange anhaltendem heiterem Wetter austrocknet. Ist die Wiese vom Bache aus genug mit Wasser versorgt worden, so werden die Gräben verstopft, wie es jetzt der Fall ist.

Saget mir nun, welche von den Wiesenpflanzen kennet ihr denn schon? Einige wachsen auch in unserem Schulgarten und ich habe sie euch schon genannt. Wir wollen zuerst den Grasarten unsere Aufmerksamkeit schenken. (Haben die Schüler die ihnen bekannten Gräser dem Lehrer bezeichnet, so fügt derselbe zu den, den Schülern allenfalls geläufigen Volksbenennungen die wissenschaftlichen Namen hinzu, gibt von jedem Gras die augenfälligsten und zum Wiedererkennen leicht führenden Merkmale kursorisch an. Es ist notwendig, dass die Schüler die gesammelten Exemplare mit Zettelchen, welche die Na-

men der Pflanze tragen, versehen. Dabei beschränke sich der Lehrer auf die wichtigsten Grasarten wie: Wiesenfuchsschwanz, Lieschgras, Ruchgras, Trespe, Schwingel, Glatthafer, Raygras u. s. w.).

Der grüne Teppich der Wiese ist durchwoben von zahlreichen bunten Blüthen. Ihr kennet sicher einige von ihnen. Wie heisst diese? Wie jene? (Von den Wiesenblumen sind besonders zu berücksichtigen: Hahnenfuss, Wucherblume, Bocksbart, Glockenblume, Klee, Wiesenschaumkraut. Eine oder die andere wie Hahnenfuss, Wiesenschaumkraut können sogleich von den Schülern unter Anleitung des Lehrers vollständig beschrieben werden). Woran werdet ihr nun den Wiesenfuchsschwanz wiedererkennen? Woran die Trespe? Woran den Bocksbart? das Wiesenschaumkraut? u. s. w.

Doch jetzt will ich euch auch den Namen der so eben beschriebenen Pflanze, des Wiesenschaumkrautes erklären. Ihr werdet an ihr recht oft ein Klümpchen weissen Schaumes finden. Hier sehe ich gerade ein solches. Von dieser Erscheinung hat die Pflanze den Namen erhalten. Doch findet sich dieses Schaumklümpchen nicht nur an dieser Pflanze, sondern auch an Grashalmen, oft auch an Weidenzweigen. Wie nennen es die Landleute? Sie nennen diesen Schaum Kukuksspeichel, weil sie glauben, dass er von einem Kukuk herrühre. Das ist aber eine ganz irrige Meinung. Wenn man den Schleim untersucht, so findet man in ihm ein kleines grünes Thierchen. Dieses saugt den Saft der Pflanze und damit es von anderen grösseren Thieren nichts zu fürchten habe, umgibt es sich mit dem erwähnten speichelähnlichen Schaume. Aus diesem Thierchen entwickelt sich später ein anderes, käferähnliches gelblichgraues Thier, welches man Schaum-Zirpe nennt. In der Schule will ich sie in der nächsten Lehrstunde aus dem Insektenkästchen herausnehmen und sie euch zeigen.

Doch ihr bemerket hier noch zahlreiche andere Thiere. Von wem mag denn diese Öffnung in der Erde herrühren, die in einen unterirdischen Gang führt? Da irret ihr, wenn ihr sie einem Maulwurf zuschreibet. Was müssten wir dabei finden, wenn es ein Maulwurfsgang wäre? Richtig, da wäre ein Maul-

wurfshügel dabei. Diese Röhre gehört aber einem anderen Thierchen, welches ähnlich wie der Maulwurf das lästige Ungeziefer verfolgt. Es ist die kleine Spitzmaus. Diese schlägt auch gern ihren Wohnsitz unter dem grünen Teppich der Wiese auf, denn die saftigen Pflanzen locken zahlreiches Ungeziefer herbei, und das gibt eine gute Mahlzeit für sie. (Eine kurze Wiederholung der Lebensweise des Maulwurfs ist hier auch am Platze). Ihr sehet gegenwärtig ein reges Leben auf der Wiese! Die Pflanzen sprossen, blühen, zahlreiche Thiere suchen daselbst ihre Nahrung. Doch dieses wird nicht lange dauern. Bald kommen die unbarmherzigen Sensen und machen all' dem regen Leben ein Ende. Was geschieht mit dem abgemähten Grase? Wie heisst das getrocknete Gras? Wer trocknet denn das Gras? Ganz wol, die Sonne. Was geht denn beim Trocknen vor? Wie sieht das Gras gleich nach dem Abmähen aus? Richtig, es ist frisch und saftig, enthält viel Feuchtigkeit in sich. Was muss nun mit der Feuchtigkeit oder mit dem Wasser geschehen, damit das Gras trockne? Gut, es muss die Feuchtigkeit aus ihm verschwinden. Ihr erinnert euch, was mit dem Wasser geschehen ist, als ich es in einem Gläschen erwärmt habe? Es hat sich in Dunst verwandelt, es verdunstete. Was geht demnach beim Trocknen des Grases vor? Ganz richtig, die Feuchtigkeit verdunstet. Warum trocknen aber die nicht abgemähten Grashalme trotz aller Sonnenwärme nicht aus? Verdunstet denn aus ihnen die Feuchtigkeit nicht? Gut, sie verdunstet auch, aber durch die Wurzeln wird sie wieder aufgesogen, wird ersetzt. Wird aber das Gras durch Abmähen von den Wurzeln abgetrennt, so kann die verdunstende Feuchtigkeit nicht wieder ersetzt werden. Saget mir noch, warum das trocknende Gras ausgebreitet wird? Warum trocknet es dann schneller? Gut, die Sonnenwärme kann da zu jedem Grashalm hinzutreten und die Feuchtigkeit in Dunst verwandeln. Warum wird das Heu gewendet? Warum wird es am Abend in kleine Haufen zusammengerecht? u. s. w. (Kurze Wiederholung).

§ 51. Die Mittelstufe.

Während die Unterstufe durch die Betrachtung der Individuen hauptsächlich Anschauungen bilden soll und zu diesem Behufe beim Artbegriff stehen bleiben muss, steigert sich die Aufgabe der Mittelstufe insofern, als hier übergeordnete systematische Begriffe zur Entwicklung gelangen sollen. Es kann aber unmöglich Aufgabe des elementaren naturhistorischen Unterrichtes sein, ein reich gegliedertes System der drei Naturreiche mit all den Unterabtheilungen zu lehren, wie ein solches bei wissenschaftlichen Darstellungen der Naturgeschichte zur Anwendung kommt. Für die Volks- und Bürgerschule ist eine möglichst vereinfachte systematische Übersicht der Naturprodukte einzig zweckentsprechend. Eine solche wird erzielt, wenn mehrere nahe verwandte Arten unmittelbar nacheinander besprochen und mit einander verglichen werden, worauf die gemeinsamen Merkmale hervorgehoben und zu einer Gesammtvorstellung vereinigt werden. Die durch die gefundenen gemeinsamen Merkmale gekennzeichnete Gruppe von Naturprodukten kann allenfalls eine Familie genannt werden, mag auch ihr Umfang dem der wissenschaftlich begrenzten Familie derselben Naturprodukte nicht gleich sein. Haben die Schüler mehrere Familien kennen gelernt und sind sie bereits im Stande die Merkmale derselben im Zusammenhange genau vorzustellen, so können abermals verwandte Familien mit einander verglichen werden und hierauf durch Zusammenstellung der gemeinschaftlichen Merkmale zu einer grösseren Gruppe, welche man Klasse nennen kann, vereinigt werden. Die zusammengehörigen Klassen werden schliesslich zu einem Reich zusammengefasst.

Der Lehrstoff kann auf die beiden dieser Stufe zufallenden Schuljahre (das 6. und 7.) so vertheilt werden, dass die Zusammenfassung verwandter Arten zu Familien und Auffinden der Familiencharaktere Aufgabe des 6. Schuljahres, die Vergleichung der Familien nach Wiederholung der bereits im 6. Schuljahre vorgenommenen und mit Hinzunahme neuer als

Vorbereitung für die Charakteristik der Klassen, die Aufgabe des 7. Schuljahres ausmache.

Die Grundlage des Unterrichtes bildet auch auf dieser Stufe wie auf der Unterstufe die Besprechung des Individuums. Dieselbe ist ganz in derselben Weise vorzunehmen, wie mit den Schülern der Unterstufe. Jedoch kann dabei der Lehrer bereits eine grössere Genauigkeit in der Beschreibung und ein strengeres Festhalten der Terminologie anstreben, ohne jedoch ins Detail zu gehen oder wissenschaftliche Definitionen der Kunstausdrücke zu fordern. Bei der Beschreibung der Arten sind jene Merkmale besonders hervorzuheben und zu betonen, welche später in die Familiencharakteristik aufgenommen werden sollen. Die Beschreibung jeder neuen Art ist mit steter Rücksicht auf die bereits bekannten verwandten Arten vorzunehmen. Die Vergleichungen sind die wichtigste Vorbedingung für die Auffindung der Familienmerkmale.

Bei der Auswahl der zu besprechenden Arten richte sich der Lehrer auch hier nach den im § 9 erörterten Grundsätzen und wähle vorzüglich solche Arten, welche möglichst deutlich ausgeprägte Familienmerkmale besitzen. Dass hier auch ausländische Naturprodukte berücksichtigt werden müssen — jedoch mit den im § 9 angegebenen Beschränkungen — folgt daraus, dass gerade diese oft die typischen Repräsentanten wichtiger Familien sind. Bei der Besprechung ausländischer Naturprodukte sind deutliche Abbildungen zu benützen und Vergleichungen fremder Naturprodukte mit verwandten einheimischen fleissig zu üben. Den inneren Bau berücksichtige man nur in unumgänglichen Fällen und beschränke sich dabei nur auf solche Organe, die den Schülern aus Erfahrung bekannt sein dürften wie: Herz, Lunge, Adern, Magen u. s. w. Gelegenheitliche Belehrungen über den Bau des menschlichen Körpers, eingestreute Gesundheitsregeln sind ganz empfehlenswert.

Sind mehrere typische Repräsentanten einer Familie beschrieben und verglichen worden, so lasse der Lehrer von den Schülern anfänglich unter seiner Anleitung später selbstständig eine vergleichende Tabelle entwerfen und in derselben die ge-

meinschaftlichen Merkmale auffinden und unterstreichen. Auf Grund einer solchen Tabelle lässt sich die Charakteristik einer Familie mit grosser Leichtigkeit entwickeln.

Eine Erweiterung der Artenkenntnis ist zwar immer recht empfehlenswert, sie ist aber bei weitem nicht die Hauptaufgabe des Unterrichtes. Sie kann aber dadurch leicht erzielt werden, dass der Lehrer bei jeder Wiederholung der Charakteristik einer Familie einen oder den anderen noch unbekannten Repräsentanten derselben nennt und auf dessen auffallendste Artenmerkmale aufmerksam macht, allenfalls dieselben von den Schülern unter seiner Anleitung finden lässt. Sind die Schüler bereits recht geübt, so lasse der Lehrer bei Wiederholung einer Familiencharakteristik die neue Art von einem Schüler selbstständig genauer beschreiben. Bei Insekten und Pflanzen wird dies den Schülern keine besondere Schwierigkeiten bereiten. Die auf diese Weise besprochenen Insekten sind der wiederholten Anschauung zugänglich zu machen, indem sie in einer mit Glasdeckel versehenen Schachtel im Schulzimmer ausgestellt werden.

Bei der Auswahl, Anordnung und Vertheilung der zu behandelnden Familien entscheiden dieselben Grundsätze, wie bei der Wahl der Arten. Soll die durch den Unterricht auf der Unterstufe angebaute einheitliche Auffassung der Natur und das Verständnis der gegenseitigen Beziehungen der Naturprodukte fortentwickelt werden, so darf die Gruppierung derselben nach Landschaften nicht vernachlässigt werden. Doch sind jetzt zur Entwerfung der Landschaftsbilder die Familien zu verwenden wie Nadelhölzer für den Wald, Gräser für die Wiese und das Feld u. s. w.

Der Fortschritt von den Familien zu den Klassen lässt sich in ganz ähnlicher Weise anbahnen, wie der von den Arten zu den Familien. Letztere werden nach ihrer Verwandtschaft zusammengestellt verglichen und dabei auf die gemeinsamen Merkmale insbesondere geachtet. Schliesslich sei noch bemerkt, dass auch jetzt die Beschäftigung der Schüler im Schulgarten — besonders in jener Abtheilung, wo verwandte Arten familienweise beisammen wachsen — und Ausflüge unbedingt not-

wendig sind. Das Anlegen von Herbarien durch die Schüler und Anordnen der Pflanzen nach Familien ist recht empfehlenswert.

§ 52. Lehrplan für die Mittelstufe.

Nachstehende Zusammenstellung von Arten, Familien und Klassen soll als Beispiel eines Lehrplanes für die Mittelstufe dienen. Selbstverständlich können nicht alle hier angeführten Naturprodukte im Verlaufe zweier Schuljahre bei höchstens zwei wöchentlichen Lehrstunden vorgenommen werden. Die Auswahl wird sich zumeist nach lokalen Verhältnissen zu richten haben. Die bereits in den vorangehenden Schuljahren besprochenen Arten sind auf Grund erneuerter Anschauung zu wiederholen. (Über die Charakteristik der Klassen sieh § 58.)

A. Thierreich.

1. Orang-Utang, Gorilla, Magot, Mandril, Brüllaffe, Winselaffe — Fam. der Affen.
2. Ohrenfledermaus, gem. Fledermaus, Hufeisennase, Vampyr, Flatterhund — Fam. der Flatterthiere.
3. Maulwurf, Igel, Spitzmaus — Fam. der insektenfressenden Raubthiere.
4. Hauskatze, wilde Katze, Luchs, Löwe, Tiger, Leopard, Panther, Jaguar — Fam. der katzenartigen Raubthiere.
5. Haushund, Wolf, Schakal, Fuchs, Hyäne — Fam. der hundeartigen Raubthiere.
6. Steinmarder, Edelmarder, Iltis, Wiesel, Hermelin, Fischotter, Zobel, Dachs — Fam. der marderartigen Raubthiere.
7. Der braune Bär, Eisbär, Lippenbär — Fam. der bärenartigen Raubthiere.
8. Eichhorn, Hausmaus, Wanderratte, Hamster, Hase, Kaninchen, Biber, Stachelschwein — Fam. der Nagethiere.
9. Faulthier, Schuppenthier, Gürtelthier, Ameisenbär — Fam. der zahnarmen Thiere.
10. Pferd, Esel, Zebra — Fam. der Einhufer.
11. Asiatischer Elephant, Nashorn, Flusspferd, Schwein — Fam. der Vielhufer.

12. Rind, Schaf, Ziege, Steinbock, Gemse, Hirsch, Reh, Renn-thier, Elenthier, Giraffe, Dromedar, Trampelthier — Fam. der Wiederkäuer.
13. Seehund, Wallross — Fam. der Flossenfüssler.
14. Walfisch, Potwal, Narwal, Delphin — Fam. der Waale.
15. Riesenkänguruh, Beutelratte — Fam. der Beutelthiere.
16. Schnabelthier, Schnabeligel — Fam. der Schnabelthiere.

1.—16. Fam. gehören zur I. Klasse: **Säugethiere.**

17. Lämmergeier, Kondor, Goldadler, Habicht, Sperber, Thurm-falk, Uhu, Ohreule — Fam. der Raubvögel.
18. Schwarzspecht, Buntspecht, Grünspecht, Kukuk, Kakadu — Fam. der Klettervögel.
19. Eisvogel, Wiedehopf, Mandelkrähe, Rubin-Topas-Kolibri, Zie-genmelker, Salangane — Fam. der Schreivögel.
20. Feldlerche, Goldammer, Kernbeisser, Krummschnabel, Stieg-litz, Zeisig, Sperling, Nachtigall, Zaunkönig, Wacholder-drossel, Singdrossel, Bachstelze, Kohlmeise, Würger, Seiden-schwanz, Dorfschwalbe, Fensterschwalbe, Kolkrabe, schwarze Krähe, Saatkrähe, Dohle, Elster, Eichelheher — Fam. der Singvögel.
21. Steintaube, Turteltaube, Wandertaube — Fam. der Tauben.
22. Haushuhn, Truthahn, Pfau, Fasan, Auerhahn, Birkhahn, Reb-huhn, Wachtel — Fam. der Hühner.
23. Afrikanischer Strauss, Kasuar, Kiwi — Fam. der Laufvögel.
24. Storch, Fischreiher, Kranich, Flamingo, Waldschnepfe, Kie-bitz, grünfüssiges und schwarzes Wasserhuhn — Fam. der Sumpfvögel.
25. Gans, Ente, Eiderente, Schwan, Lachmöve, Pelikan, Lappen-taucher, nordischer Alk — Fam. der Schwimmvögel.

17.—25. Fam. gehören zur II. Klasse: **Vögel.**

26. Sumpfschildkröte, griechische Landschildkröte, Riesenschild-kröte, Karettschildkröte — Fam. der Schildkröten.
27. Flinke Eidechse, grüne Eidechse, Blindschleiche, Chamä-leon, fliegender Drache, Nilkrokodil — Fam. der Eidechsen.

28. Kreuzotter, Klapperschlange, Brillenschlange, Ringelnatter, Riesenschlange — Fam. der Schlangen.

26.—28. Fam. gehören zur III. Klasse: **Kriechthiere.**

29. Laubfrosch, Wasserfrosch, Kröte, Unke — Fam. der Frösche.
30. Erdsalamander, Wassermolch, Grottenolm. — Fam. der Molche.

29.—30. Fam. gehören zur IV. Klasse: **Lurche.**

31. Flussbarsch, Stichling, Thunfisch, Makrele, Flughahn, Seeteufel — Fam. der stachelflossligen Knochenfische.
32. Karpfen, Hecht, Forelle, Wels, Flussaal, Zitteraal, Stockfisch, Häring, Sardelle, Schollen, Seepferdchen, Igelfisch — Fam. der weichflossligen Knochenfische.
33. Hausen, Stör, Sterlet, Menschenhai, Hammerhai, Sägehai, Stachelrochen, Zitterrochen, Neunauge — Fam. der Knorpelfische.

31.—33. Fam. gehören zur V. Klasse: **Fische.**

34. Dintenfisch, Seepolyp, Schiffsboot — Fam. der Kopffüssler.
35. Ackernachtschnecke, Weinbergschnecke, Schlammschnecke, Thurmschnecke, Porzellanschnecke, Kauri, Tritonshorn, Flügelschnecke, Kegelschnecke, Spinnenkopf, Purpurschnecke — Fam. der Schnecken.
36. Teichmuschel, Flussperlmuschel, echte Perlmuschel, Auster, Riesenmuschel, Pilgermuschel — Fam. der Muscheln.

34.—36. Fam. gehören zur VI. Klasse: **Weichthiere.**

37. Maikäfer, Brachkäfer, Rosenkäfer, Hirschkäfer, Rosskäfer, kupferrother Laufkäfer, Puppenräuber, Kornrüsselkäfer, Rebenstecher, Erbsenmuffelkäfer, Pflaumenbohrer, Nussbohrer, Kiefernrüsselkäfer, Schwimmkäfer, Todtengräber, Saatschnellkäfer, Johanniskäfer, Pflasterkäfer, Ölkäfer, Mehlkäfer, Fichtenborkenkäfer, Zimmerbock, Blattkäfer, Erdfloh, Marienkäfer — Fam. der Käfer.
38. Honigbiene, Hummel, Wespe, Horniss, Waldameise, Gartenameise, Knopperngallwespe, Eichenblattgallwespe, Riesenholzwespe, Raupenschlupfwespe — Fam. der Aderflügler.

39. Stubenfliege, blaue Brummfliege, Bremse, Pferdemagenfliege, Dasselfliege, Stechmücke, Floh — Fam. der Fliegen, (Zweiflügler).
40. Baumweissling, Kohlweissling, Citronenfalter, Schwalbenschwanz, Segelfalter, Tagpfauenauge, Admiral, Trauermantel, Schillerfalter, Bläuling, Perlmutterfalter, grosser und kleiner Fuchs, Todtenkopfschwärmer, Seidenspinner, Ringelspinner, Kiefernspinner, Processionsspinner, Fichtenspinner, Weidenbohrer, Nachtpfauenauge, Winterspanner, Kornmotte, Kleidermotte, Apfelwickler — Fam. der Schmetterlinge.
41. Ameisenlöwe, Frühlingsfliege — Fam. der Netzflügler.
42. Wasserjungfer, Eintagsfliege, Termite, Ohrwurm, Küchenschabe, Maulwurfsgrille, Feldgrille, Wanderheuschrecke, Heupferdchen — Fam. der Geradflügler.
43. Schildwanze, Baumwanze, Bettwanze, Wasserläufer, Rückenschwimmer, Sing-Cikade, Schaum-Zirpe, Laternenträger, Rosenblattlaus, Cochenille, Kopflaus — Fam. der Halbflügler (Schnabelkerfe).

37.—43. Fam. gehören zur VII. Klasse: **Insekten.**

44. Europäischer Skorpion, Bücherskorpion — Fam. der Skorpione.
45. Kreuzspinne, Hausspinne, Tarantel, Weberknecht — Fam. der Spinnthiere.
46. Zecke, Käsemilbe, Krätzmilbe — Fam. der Milben.

44.—46. Fam. gehören zur VIII. Klasse: **Spinnthiere.**

47. Flusskrebs, Hummer, Einsiedlerkrebs, Meerspinne, Krabbe — Fam. der Krebse.
48. Mauerassel, Rollassel — Fam. der Asseln.

47.—48. Fam. gehören zur IX. Klasse: **Krustenthiere.**

49. Regenwurm, Blutegel — Fam der Ringelwürmer.
50. Langgliedriger u. breitgl. Bandwurm, Spulwurm, Trichine, Leberegel, Drehwurm — Fam. der Eingeweidewürmer.

49. und 50. Fam. gehören zur X. Klasse: **Würmer.**

51. Seeigel, Seestern — Fam. der Stachelhäuter.
52. Ohrenqualle, Armpolyp, braune Seeanemone, Sternkoralle, Edelkoralle, Orgelkoralle, Madrepore — Fam. der Schlauchthiere.

51. und 52. Fam. gehören zur XI. Klasse: **Strahlthiere.**

53. Badeschwamm, Süsswasserschwamm — Fam. der Schwämme.
54. Glockenthierchen, Halsthierchen, grünes Augenthierchen — Fam. der Aufgussthierchen.
55. Wechselthierchen, venetianisches Räderthierchen — Fam. der Wurzelfüssler.

53.—55. Fam. gehören zur XII. Klasse: **Schleim- oder Urthiere.**

B. Pflanzenkunde.

1. Scharfer Hahnenfuss, Scharbockskraut, Leberblümchen, Küchenschelle, Buschwindröschen, Niesswurz, Sumpfdotterblume, Pfingstrose, Eisenhut, Rittersporn — Fam. der Hahnenfüsse.
2. Gemüsekohl, Repskohl, Rübenkohl, Gartenrettig, Goldlack, Hirtentasche, Meerrettig, Waid — Fam. der Kreuzblüthler.
3. Gartennelke, Steinnelke, Pechnelke, Lichtnelke, Sternmiere — Fam. der Nelken.
4. Wilde Malve, Eibisch, Pappelrose, Baumwollstaude — Fam. der Malven.
5. Zwetschenbaum, Schlehdorn, Mandelbaum, Pfirsichbaum, Aprikosenbaum, Kirschbaum, Weichselbaum, Traubenkirsche, Birnbaum, Apfelbaum, Eberesche, Hundsrose, Himbeerstrauch, Brombeerstrauch, Walderdbeere — Fam. der Rosenblüthler.
6. Fetthenne, Steinbrech, Stachelbeere, Johannisbeere — Fam. der Fettpflanzen.
7. Spitzblättriger Ahorn, Bergahorn, Feldahorn, Rosskastanie — Fam. der Ahorne.
8. Storchschnabel, Lein, Sauerklee — Fam. der Schnabelkräuter.
9. Citronenbaum, Pomeranzenbaum — Fam. der Goldäpfel.
10. Märzveilchen, Stiefmütterchen — Fam. der Veilchen.
11. Möhre, Petersilie, Kümmel, Dill, Gartenschierling, gefleckter Schierling, Wasserschierling — Fam. der Doldengewächse.
12. Erbse, Linse, Bohne, Bohnenwicke, Wiesenklee, Luzerner Klee, Esparsette, Steinklee, Futterwicke, Kronwicke, Goldregen, Blasenstrauch, Robinie — Fam. der Schmetterlingsblüthler.

1.—12. Fam. gehören zur I. Klasse: **Blattblumer.**

13. Schlüsselblume, Aurikel — Fam. der Schlüsselblumen.
14. Kartoffel, bittersüsser Nachtschatten, Paradiesapfel, Tollkirsche, Beissbeere, Bilsenkraut, Stechapfel, Tabak — Fam. der Nachtschatten.
15. Lungenkraut, Vergissmeinnicht, Natternkopf, Hundszunge — Fam. der rauhblättrigen Pflanzen.
16. Taubnessel, Quendel, Salbei, Lavendel, Krausemünze, Majoran, Saturei, Melisse — Fam. der Lippenblüthler.
17. Löwenmaul, Fingerhut, Ehrenpreis, Königskerze — Fam. der Rachenblüthler.
18. Kürbis, Gurke, Zuckermelone, Zaunrübe — Fam. der Kürbise.
19. Heidekraut, Heidelbeere, Preisselbeere — Fam. der Heideln.
20. Flieder, Rainweide, Oelbaum — Fam. der Oelbäume.
21. Waldmeister, Labkraut, Krapp, Kaffeebaum, schwarzer Hollunder, Schneeball, Geissblatt — Fam. der Krappe.
22. Runkelrübe, Spinat, Melde — Fam. der Melden.
23. Huflattig, Gänseblümchen, Kamille, Schafgarbe, Edelweiss, Sonnenblume, Georginie, Kornblume, Stacheldistel, Klette, Wegwarte, Löwenzahn, Bocksbart, Gartensalat, Giftlattich — Fam. der Korbblüthler.

13.—23. Fam. gehören zur II. Klasse: **Röhrenblumer.**

24. Brennessel, Hanf, Hopfen — Fam. der Nesseln.
25. Maulbeerbaum, Feigenbaum — Fam. der Maulbeerbäume.
26. Weisse Weide, Trauerweide, Pappel, Espe, Erle, Birke, Stieleiche, Korkeiche, Haselnuss, Rothbuche, Hainbuche, echte Kastanie, Walnussbaum, Ulme, Esche — Fam. der Kätzchenbäume.
27. Fichte, Tanne, Lärche, Kiefer, Zwergkiefer, Pinie, Cypresse, Wachholder, Eibe — Fam. der Nadelhölzer.

24.—27. Fam. gehören zur III. Klasse: **Kronenlose Pflanzen.**

28. Schneeglöckchen, Narcisse, Schwertlilie, Safran, Ananas — Fam. der Schwerteln.
29. Knabenkraut, Frauenschuh — Fam. der Stendeln.
30. Kokospalme, Dattelpalme, Sagopalme, Rohrpalme, Schirmpalme, Zwergpalme — Fam. der Palmen.

31. Rohrkolben, Kalmus, Aronstab — Fam. der Kolbenblüthler.
32. Gartentulpe, Kaiserkrone, weisse Lilie, Türkenbund, Gartenhyacinthe, Herbstzeitlose, Küchenzwiebel, Knoblauch, Maiglöckchen, Spargel, Einbeere — Fam. der Lilien.
33. Roggen, Weizen, Gerste, Taumellolch, Mais, Hafer, Hirse, Reis, Schilfrohr, Zuckerrohr, Bambusrohr, Raygras, Zittergras, Fuchsschwanz, Ruchgras, Trespe, Bandgras — Fam. der Gräser.
34. Scharfes Riedgras, Teichbinse — Fam. der Halbgräser.

28.—34. Fam. gehören zur IV. Klasse: **Spitzkeimer.**

35. Tüpfelfarn, Wurmfarn, Adlerfarn, Frauenhaar, Hirschzunge — Fam. der Farne.
36. Haarmützenmoos, Wedel-Astmoos, welliges Sternmoos, Sumpfmoos — Fam. der Moose.
37. Bartflechte, Wandschüsselflechte, Wandkartenflechte, isländische Moosflechte, weinsteinartige Krustenflechte, Rennthierflechte, echte Lackmusflechte — Fam. der Flechten.
38. Bachwasserfaden, Spiralfaden, Blasentang, Beerentang, Knorpeltang — Fam. der Algen.
39. Essbarer Blätterpilz (Champignon), Fliegenschwamm, Herrnpilz, schuppiger Stachelpilz, Eierschwamm, Speisemorchel, Bärentatze, Zunderschwamm, Trüffel, Flockenstäubling, Flugbrand, Schmierbrand, Maisbrand, purpurrothes Keulenköpfchen, graugrüner Kolbenschimmel, Kartoffel-Spindelschimmel, Traubenschimmel — Fam. der Pilze.

35.—39. Fam. gehören zur V. Klasse: **Blüthenlose Pflanzen.**

C. Mineralreich.

1. Atmosphärische Luft, Grubengas, Kohlensäure, Wasser — Fam. der Atmosphärilien.
2. Steinsalz, Soda, Salpeter, Alaun, Eisen- und Kupfervitriol — Fam. der Salze.
3. Gyps, Flussspath, Kalkspath, Sprudelstein, (Aragonit) — Fam. der Kalke.
4. Thon, Porzellanerde, Tripel, Kieselguhr — Fam. der Erden.

5. Diamant, Smaragd, Korund, Topas, Granat — Fam. der Gemmen.
6. Quarz, Opal, Bimsstein — Fam. der Quarze.
7. Feldspath, Hornblende, Türkis — Fam. der Spathe.

1.—7. Fam. gehören zur I. Klasse: **Nichtmetallische Mineralien.**

8. Eisen, Kupfer, Blei, Arsenik, Zink, Zinn, Silber, Gold, Platin, Quecksilber — Fam. der reinen Metalle.
9. Magneteisen, Rotheisenstein, Brauneisenstein, Spatheisenstein, Rothkupfererz, Zinnerz — Fam. der echten Erze.
10. Grünbleierz, Weissbleierz, Kupferlasur, Kupfermalachit, Zinkglas — Fam. der säurehaltigen Erze.
11. Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende, Silberblende, Zinnober — Fam. der schwefelhaltigen Erze.

8.—11. Fam. gehören zur II. Klasse: **Metallische Mineralien.**

12. Schwefel, Rauschroth, Rauschgelb — Fam. der Schwefel.
13. Bernstein, Erdpech, Erdöl — Fam. der Harze.
14. Torf, Braunkohle, Schwarzkohle, Graphit — Fam. der Kohlen.

12.—14. Fam. gehören zur III. Klasse: **Brenzliche Mineralien.**

15. Granit, Grünstein, Porphyr, Basalt, Lava — Fam. der gemengten Massengesteine.
16. Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer — Fam. der gemengten Schiefergesteine.

15. und 16. Fam. gehören zur IV. Klasse: **Gemengte Gesteine.**

§ 53. Vierundzwanzigstes Stundenbild. Die Nagethiere.

Lehrmittel: Schädelskelet eines Eichhorns und eines Hasen. Ausgestopfte Bälge oder gute Abbildungen von den bereits beschriebenen Arten: Eichhorn, Hausmaus, Wanderratte, Hamster, Hase, Biber, Stachelschwein.

Vergleichungs-Tabelle.

Name, Heimat	Kopf	Gebiss	Rumpf	Beine	Behaarung
Eichhorn. Ganz Europa, gemässigtes Asien und Amerika.	länglich-rund, grosse, steife Ohren mit Haarbüscheln, grosse, lebhafte Augen.	unvollständig, Eckzähne fehlen, Vorderzähne gebogen ($^2/_3$), zwischen ihnen und den Backenzähnen eine grosse Lücke.	lang und schlank, Rücken gewölbt, Schwanz buschig behaart. Rumpf 20 cm. Schwanz 20 cm.	die vorderen kurz mit 4 Zehen und einem Daumenstummel, die hinteren länger mit 5 Zehen, an den Zehen Krallen.	weich, roth oder schwarz.
Hausmaus. Fast alle Welttheile.	länglich, vorn zugespitzt; grosse wenig behaarte Ohren, kleine Augen.	wie beim Eichhorn.	gedrungen, mit einem langen, unbehaarten aber beschuppten Schwanz. Rumpf 5 cm. Schwanz 5 cm.	kurz, vorn nackt, mit 4 Zehen an den vorderen und 5 an den hinteren Füssen, mit Grabkrallen.	kurz, glatt anliegend, grau-schwarz, selten weiss.
Wanderratte. Asien, Europa, Amerika.	wie bei der Maus, nur kleinere Ohren.	wie bei den vorangehenden.	wie bei der Maus. Rumpf 20 cm. Schwanz 16 cm.	wie bei der Maus,	kurz, glatt anliegend, röthlich-grau.
Hamster. Europa, Asien.	wie bei der Ratte; Backentaschen.	wie bei den vorangehenden.	wie bei der Ratte; nur hinten gedrungen, Schwanz sehr kurz, behaart. Rumpf 25 cm. Schwanz 4 cm.	wie bei der Ratte.	kurz, anliegend; oben gelb, braun, und schwarz gefleckt, unten schwarz.
Hase. Alle Welttheile ausser Neuholland.	länglichrund, Ohren sehr lang, beweglich. Augen gross, Augenlider kurz. Oberlippe gespalten.	wie bei den vorangehenden, nur Vorderzähne im Oberkiefer 4, paarweise hintereinander.	vorn dick, hinten eingezogen, Schwanz sehr kurz. Rumpf 60 cm. Schwanz 5 cm.	die hinteren bedeutend länger als die vorderen mit breiten Sohlen 4 Zehen vorn, 5 hinten mit Krallen.	lang u. weich, Rücken und Brust braungrau, Bauch und theilweise Schwanz weiss, Ohrenspitzen und Schwanz schwarz.
Biber. Europa, Nordasien, und Nordamerika.	rund, dick, Ohren sehr kurz, Augen klein.	wie beim Eichhorn.	plump nach hinten dicker, mit einem Drüsensack, Schwanz breit, plattgedrückt, beschuppt. Rumpf 70 cm. Schwanz 15 cm.	die hinteren länger, m. Schwimmhäuten zwischen den Zehen.	langes braunes Grannenhaar, kurzes, sehr feines, licht gefärbtes Wollhaar.
Stachelschwein. Südeuropa, Afrika.	dick, plump, Ohren kurz, Augen gross.	wie bei den vorangehenden.	plump, mit kurzem Schwanz.	niedrig, Zehen und starken Grabkrallen.	am Rücken u. Schwanz steife Borstenhaare und zwischen ihnen lange schwarzbraune weiss geringelte Stacheln; der übrige Körper borstig behaart.

„Wenn ihr diese Tabelle überblicket, dürfte es euch wol nicht schwer fallen, jene Merkmale aufzufinden, die allen hier verzeichneten Thieren gemeinschaftlich sind. Was thun wir denn, wenn wir von mehreren Dingen die gemeinschaftlichen Merkmale angeben? Richtig, wir vergleichen diese Dinge. Nun gibt es aber bei diesen Thieren auch unterscheidende Merkmale; auch diese wollen wir hier ein wenig berücksichtigen. Gibt es ein Merkmal an ihrem Kopfe, welches bei allen zu finden wäre? Ganz gut, äusserlich ist kein gemeinsames Merkmal zu finden, denn bei einigen ist der Kopf dick, die Schnauze stumpf, bei anderen ist ein kleiner Kopf mit spitziger Schnauze vorhanden. Vielleicht ist an den Ohren etwas gemeinsam? Nun höchstens das, dass bei allen diesen Thieren deutliche Ohrmuscheln vorhanden sind. Wäre es richtig, wenn jemand sagte, dass alle diese Thiere lange grosse Ohrmuscheln besitzen? Warum wäre es unrichtig? Was für Ohrmuscheln hat denn das Eichhorn? die Ratte? der Hase? der Biber? Ihr sehet demnach, dass einige grosse, zuweilen nackte, ja sogar mit Haarbüscheln versehene Ohrmuscheln, andere dagegen kleine Ohren haben, die wie abgeschnitten aussehen.

Ist an den Augen ein gemeinsames Merkmal aufzufinden? Richtig, auch hier herrschen Verschiedenheiten. Was haben wir am Auge des Hasen merkwürdiges gefunden? Nun kommen wir zum Gebiss. Da werden wir ein Merkmal finden, welches allen gemeinsam ist. Wer kann mir es angeben? Ganz gut, es sind nur Schneidezähne und Backenzähne vorhanden. Die Eckzähne fehlen durchwegs. Wie nennt man denn ein Gebiss, dem eine Zahnart fehlt? Wir können demnach sagen, dass alle diese Thiere ein unvollständiges Gebiss haben. Was bemerket ihr hier in den Kieferknochen dieses Hasenschädels hinter den Schneidezähnen? Richtig, es sind daselbst weite Lücken. Wie nannten wir denn ein Gebiss, bei welchem die Zähne eng bei einander stehen, so dass keine Lücken vorkommen? Gut, wir nannten es geschlossen. Wie nennt man aber ein Gebiss, wo sich zwischen den Zähnen Lücken finden? Alle diese Thiere haben demnach ein unvollständiges oder lückenhaftes Gebiss. Wie viel Schneidezähne finden sich im Oberkiefer? Hat nicht eines von

diesen Thieren mehr als zwei Schneidezähne im Oberkiefer? Gut, der einzige Hase und sein naher Verwandter, das Kaninchen machen eine Ausnahme, indem sie im Oberkiefer zwei hinter einander stehende Schneidezähne haben, wie ihr hier sehen könnet. Wie sind die Schneidezähne gestaltet? Gut, sie sind gekrümmt u. z. die oberen mehr, die unteren weniger. Welche Theile habet ihr an einem menschlichen Zahn kennen gelernt? Ist der Zahn des Hasen an der Wurzel auch dünner? Ist er geschlossen? Gut, er ist an der Wurzel offen. Nun habe ich euch bei der Beschreibung des Hasen gesagt, dass in Folge dessen die Vorderzähne fortwährend nachwachsen können. Wie nennt man die harte Masse, welche die Krone der Zähne umgibt? Ist die ganze Krone dieses Zahnes vom Hasen auch mit Schmelz bekleidet? Richtig, nur die vordere Fläche ist mit Schmelz bedeckt. Wie ist die Kaufläche gestaltet? Gut, sie ist meisselförmig zugeschärft. Wiederholet nun sämmtliche Eigenschaften der Schneidezähne. Wir wollen nun diese Zähne aufzeichnen. Vielleicht träfe es einer von euch? Wie viel Schneidezähne sind vorhanden? Wie sind sie gestaltet? Wie ist ihre Wurzel beschaffen? Wie die Kaufläche? Was geschieht, wenn der Zahn sich abgenützt hat? Solche Zähne nennt man nun Nagezähne und alle Thiere, welche sie besitzen, heissen Nagethiere. Das Vorhandensein der Nagezähne ist das wichtigste Merkmal der Nagethiere. Hinter der grossen Lücke, die auf die Nagezähne folgt, stehen die Backenzähne, jederseits oben und unten 3 bis 4. Gibt es am Rumpfe der Nagethiere ein gemeinschaftliches Merkmal? Was denn am Schwanze? Was könnet ihr über die Grösse dieser Thiere angeben? Welches ist das grösste? Welches das kleinste? Was wisset ihr über die Beine der Nagethiere? Gut, bei einigen sind die vorderen kürzer, bei einigen sind beide Paare gleich hoch. Wie sind die Füsse beschaffen? Gut, sie haben meist an den vorderen 4, an den hinteren 5 Zehen mit Krallen. Hat irgend ein Nagethier auch Schwimmfüsse? Welche Nagethiere haben Grabfüsse? Was macht das Eichhörnchen mit den Vorderfüssen beim Fressen? An welche Thiere erinnert es dadurch? Gut, es erinnert an die Affen, welche mit den vorderen Händen ihre Nahrungsstoffe ergreifen

und zum Munde führen. Womit sind die Nagethiere bekleidet? Welche Körpertheile sind zuweilen nackt? Bei welchen ist dies der Fall? Welches Nagethier ist theilweise mit Stacheln bedeckt?

Jetzt wollen wir die gemeinschaftlichen Eigenschaften der Nagethiere zusammenfassen: Sie sind Säugethiere mit einem unvollständigen Gebiss, dem die Eckzähne fehlen. Die Schneidezähne sind bogenförmig, an der Wurzel offen, an der Kaufläche meisselförmig zugeschärft, und nur an der Vorderfläche mit einer Schmelzlage versehen. Sie wachsen fortwährend und müssen deshalb durch Nagen wieder abgenützt werden, damit sie nicht zu lang werden und das Zusperren des Mundes nicht hindern. Hinter ihnen ist eine weite Lücke in den Kieferknochen und auf diese folgen die 3 bis 4 Backenzähne jederseits oben und unten. Durch dieses gemeinsame Merkmal sind diese Thiere einander sehr nahe verwandt, trotzdem sie in ihrem äusseren Aussehen, ihrer Grösse, dem Bau der Beine und der Bekleidung ihres Körpers von einander sehr abweichen. Wegen ihrer Verwandtschaft wollen wir sie als eine Familie von Thieren betrachten und sie fortan die Familie der Nagethiere nennen.

Wovon nähren sich die Nagethiere? Welche von ihnen sind schädlich? Wodurch sind sie nützlich? Wo leben die Nagethiere?

(Diese Fragen werden mit Hilfe der Vergleichungstabelle mit Berücksichtigung sämmtlicher darin verzeichneten Arten beantwortet. Bei einer Wiederholung der Charakteristik kann einiges vom nordischen Lemming und von der Springmaus mitgetheilt werden, wobei die Abbildungen dieser Thiere vorgezeigt werden müssen).

§ 54. Fünfundzwanzigstes Stundenbild. Die Klettervögel.

Lehrmittel: Ein ausgestopfter Specht und Kukuk, von den übrigen bereits beschriebenen Arten gute Abbildungen, Vergleichungs-Tabelle.

„Was mag wol der Schwarzspecht so fleissig suchen, dass er fortwährend längs der Baumstämme aufwärts und abwärts

klettert? Gut, er sucht unter der Rinde der Bäume Insekten, von denen er sich nährt. Welcher Körpertheil befähigt ihm zu einem so flinken und geschickten Herumklettern? Richtig, es sind seine Füsse. Wie viel Zehen haben dieselben? Womit sind die Zehen bewaffnet? Wieviel Zehen sind vorwärts gerichtet? Wieviel Zehen sind rückwärts gewendet? Durch diese Einrichtung sind die Füsse zum Klettern sehr geeignet, denn mit den Krallen der Zehen hält sich der Specht beim Aufwärtsklettern wie mit Haken fest u. z. so, dass beim Aufwärtsklettern die vorderen, beim Abwärtsklettern die hinteren Zehen wirksamer sind. Beim Aufwärtsklettern hat er aber noch ein besonderes Werkzeug zum Stützen seines Körpers. Wer von euch hat es sich gemerkt, welcher Körpertheil es ist? Ganz gut, es ist der Schwanz oder genauer gesagt die Schwanzfedern, die sehr steif sind und in scharfe feste Spitzen ausgehen. Wie erkennt er aber, wo unter der Rinde der Bäume Insekten sitzen? Nun richtig, er hat einen starken, harten, kantigen, geraden und spitzigen Schnabel, mit welchem er an die Rinde klopft und wo es hohl tönt, da befindet sich, wie er genau weiss, unter der Rinde eine Höhlung, in der Insekten sich aufhalten. Dort klopft er die Rinde auf und holt die Insekten hervor. Womit holt er sie hervor? Gut, mit seiner langen vorstreckbaren Zunge, die an ihrem freien Ende mit Widerhaken besetzt ist. Ihr sehet daraus, wie genau der Körperbau des Schwarzspechtes zu seiner Lebensweise passt, wie ihm die Einrichtung seiner Füsse zu geschicktem Klettern, der Schnabel zum Öffnen der Rinde und die Zunge zum Hervorholen der Insekten befähigt. Er ist ein vorzüglicher Klettervogel und dazu machen ihn hauptsächlich die Kletterfüsse. Wenn ihr nun mit ihm den Grünspecht vergleichet, so werdet ihr finden, dass dieser ähnlich gebaut ist. Was für einen Schnabel hat er? Wie sind seine Füsse beschaffen? Was für Steuerfedern hat er? Er ist demnach mit dem Schwarzspecht recht nahe verwandt, er ist auch ein Klettervogel. Wodurch unterscheidet er sich vom Schwarzspecht? Gut, nur durch die geringere Grösse und die Färbung. Dasselbe gilt auch von diesem Vogel, den ich hier habe. Wie heisst er? Richtig, es ist der Buntspecht.

Auch von ihm wissen wir ja, dass er Kletterfüsse hat, dass seine Steuerfedern steif und spitzig sind, und dass sein Schnabel so gestaltet ist wie beim Schwarzspecht. Auch er unterscheidet sich von den beiden vorangehenden nur durch Färbung und Grösse. Alle drei Vögel sind nun Klettervögel. Was ist das für ein Vogel, der dort neben dem Schwarzspecht steht? Richtig, es ist unser liebe Frühlingsbote, der Kukuk. Wie ihr bereits wisset, ist auch er ein Feind der Insekten, besonders der behaarten Raupen. Aber er sucht sie nicht unter der Rinde der Bäume, dazu ist sein Schnabel nicht befähigt. Wie ist denn derselbe gestaltet? Gut, er ist dünn und mässig gebogen. Trotz dieses Unterschiedes ist er aber doch mit den Spechten verwandt. Was habet ihr euch von dem Bau seiner Füsse gemerkt? Richtig, auch bei ihm sind zwei Zehen vorwärts und zwei rückwärts gewendet. Auch er hat demnach Kletterfüsse nur mit dem Unterschiede, dass er die hintere Aussenzehe auch vorwärts wenden kann, so dann 3 Zehen nach vorn und nur eine nach hinten gewendet ist. Diese hintere Aussenzehe heisst auch Wendezehe. Doch gewöhnlich hält er die Zehen so wie die Spechte paarweise beisammen. Wegen dieser Beschaffenheit der Füsse muss man auch ihn den Klettervögeln zuzählen. Zähle mir nun die bisher betrachteten Klettervögel auf. Welches Merkmal ist allen gemeinschaftlich?

Ihr habet auch einen ausländischen Vogel kennen gelernt, der Kletterfüsse besitzt. Erinnert ihr euch desselben? Ich habe euch damals erzählt, dass er auch geschickt klettern kann, ja dass er seinen Kletterfuss selbst wie eine Hand gebrauchen kann, und mit Hülfe desselben Früchte, von denen er sich nährt, ergreift, um sie zum Munde zu führen. Wie heisst derselbe? Richtig, es ist der Amazonenpapagei. Ich will euch jetzt noch einmal eine Abbildung desselben zeigen. Stimmt er auch im Bau seines Schnabels mit den Spechten überein? Wie ist der Oberschnabel beschaffen? Wie der Unterschnabel? Was für eine Zunge hat der Papagei? Es sind also seine Kletterfüsse allein, die ihn unseren Spechten und dem Kukuk verwandt machen. Wir werden also den Papagei auch zu den Klettervögeln rechnen.

Was sind Kletterfüsse? Wie nennt man jene Vögel, welche Kletterfüsse besitzen? Welche Klettervögel kennet ihr? Welche von diesen wohnen bei uns? Welche sind Standvögel? Welche sind Zugvögel? Wo wohnt der Papagei? Wovon nähren sich die bei uns wohnenden Klettervögel? Welchen Nutzen gewähren sie dem Menschen? (Bei einer Wiederholung der Charakteristik der Klettervögel kann der gelbhaubige Kakadu, der Arara oder eine andere Art der Papageie genommen werden.)

§ 55. Sechsundzwanzigstes Stundenbild. Die Spinnen.

Lehrmittel: Hausspinne, Kreuzspinne (beide in Weingeist oder lebendig in weiten Gläsern); Abbildungen der Tarantel und Vogelspinne; Weberknecht.

Warum nennt man diese Thiere „Spinnen“? Wozu dient ihnen das Gespinnst oder das Gewebe? Gut, hauptsächlich dient es ihnen als Fangnetz für Insekten. Wenn diese hineingerathen, so verwickeln sie sich in die Fäden und bleiben hängen. Grössere, stärkere Insekten durchbrechen das Gewebe, welches hierauf von der Spinne ausgebessert werden muss. Was für eine Gestalt haben die Gewebe? Richtig, sie sind verschieden gestaltet. Was für ein Gewebe legt die Kreuzspinne an? Wie sieht das Gewebe der Hausspinne aus? Wo halten sich die Spinnen auf? Demnach dient das Gewebe der Spinne nicht nur als Fangnetz, sondern auch als Wohnstätte. Wo sitzt die Kreuzspinne in ihrem Gewebe? Wo die Hausspinne? Was für eine Wohnstätte baut sich die Tarantel? Wie sieht die der Vogelspinne aus? Dient ein solcher Schlupfwinkel in der Erde oder in einem Baumloch auch zum Fang anderer Thiere? Einzelne Fäden des Gespinnstes verhelfen den Thieren oft zur Flucht. Wenn eine Kreuzspinne, die in der Mitte ihres Gewebes sitzt, plötzlich beunruhigt wird, so treibt sie schnell einen freien Faden hervor und lässt sich auf diesem herab. Oft werden solche freie Fäden vom Winde fortgetrieben und tragen die Spinne mit fort. Der Faden dient ihr somit auch zur Luftschiffahrt, ist für sie ein Luftschiff.

Womit verfertigt denn die Spinne ihr Gewebe? Gut, sie haben einen dicken, runden oder eiförmigen Hinterleib, der durch einen dünnen Stiel mit dem Vorderleib zusammenhängt. An der Unterseite des Hinterleibes sind 4 bis 6 kleine Hervorragungen, welche zahlreiche sehr feine Öffnungen besitzen. Aus diesen Öffnungen presst die Spinne einen zähen, klebrigen Saft hervor. Will nun die Spinne einen Faden spinnen, so drückt sie diese Hervorragung an einen festen Gegenstand und klebt so das Ende des Fadens an. Indem sie sich von diesem Gegenstande fortbewegt, spinnt sie den Faden fort. Die einzelnen Fädchen sind sehr fein und werden mit Hilfe der Füsse zu dickeren vereinigt. Wie viel Beinpaare hat jede Spinne? Gut, sie haben 4 Beinpaare, zwei davon sind vorwärts, zwei rückwärts gewendet. Die Füsse sind zum Behufe des Spinnens stark behaart und haben mehrere (zwei bis drei) Endkrallen, die oft kammförmig gezähnt sind. Diese Einrichtung dient nicht nur zum Spinnen, sondern auch zum leichten und gewandten Herumlaufen auf dem feinen Netzwerk des Gewebes. (Zeichnung des Fusses der Hausspinne.)

Hat die Spinne mit Hilfe Spinnwarzen und der Beine ihr Gewebe vollendet, so setzt sie sich entweder in den Mittelpunkt desselben, wenn es kreisförmig ist, oder in eine Ecke. Sie hält dann einen freien Spinngewebefaden, der vom Rande ihres Netzes geht, mit dem Fusse fest, um so mit dem ganzen Gewebe Fühlung zu behalten. Sobald der Faden zuckt, weiss sie, dass irgend etwas an das Gewebe angeprallt ist. Sie braucht diesen Faden um so mehr, da sie kein scharfes Gesicht hat. Was habet ihr euch über die Gesichtswerkzeuge der Spinnen gemerkt? Wem gleichen ihre Augen? Gut, sie gleichen Pünktchen, sind punktförmig. Wo sitzen sie? Wie viel Augen hat die Hausspinne? Wie viel besitzt die Kreuzspinne? Mit ihren Augen können die Spinnen in die Weite nur schlecht sehen. Deshalb brauchen sie einen Faden an ihrem Fusse, der ihnen sogleich anzeigt, wenn ein Insekt sich ins Netz verstrickt hat. Nun bricht die Spinne aus ihrem Versteck hervor und umspinnt ihren Gefangenen mit neuen Fäden, sie fesselt ihn, damit er sich ja nicht mehr befreien

und nicht mehr vertheidigen kann. Ist der Gefangene gefesselt, so versetzt sie ihm einen tödtlichen Biss. Womit geschieht dies? Gut, sie besitzt ein Paar Zangen im Munde. Was befindet sich an den Spitzen derselben? Ganz wol, es befinden sich daselbst kleine Öffnungen, aus welchen beim Biss tödtliches Gift hervorquillt. (Zeichnung der Fresszangen.) Ist das gefangene Thier getödtet, so saugt es die Spinne aus. Somit sind die Spinnen wahre Räuber und Wegelagerer. Sie sind es umsomehr, als sie nicht bloss zur Stillung ihres Hungers, sondern soviel morden, als sie nur fangen. Haben sie keinen Hunger, so heben sie die Beute auf, indem sie das getödtete Thier einspinnen und auf einen Faden aufhängen.

Nun wollen wir die gemeinschaftlichen Merkmale der Spinnen, zusammenhängend wiederholen. Die Spinnen haben einen Vorderleib, an welchem vorn der Mund mit einem Paar Fresszangen, die bei jedem Biss aus feinen Öffnungen ein für Insekten tödtliches Gift entleeren. Am Scheitel stehen 8 punktförmige Augen, die verschieden gruppiert sind. Die Unterseite des Vorderleibes trägt 4 Beinpaare, welche meist stark behaart und mit oft kammförmig gezähmten Krallen bewaffnet sind. Dieselben sind beim Spinnen der Gewebe behilflich. Mit dem Vorderleib hängt durch einen dünnen Stiel ein kugeliger oder eiförmiger Hinterleib in Verbindung, an dessen Unterseite sechs, seltener vier Spinnwarzen stehen, aus deren feinen Öffnungen ein klebriger Saft (Spinnsaft) in Form sehr feiner Fäden hervorgezogen werden kann. Die Spinnen leben einsiedlerisch und führen eine räuberische Lebensweise.

Gewähren die Spinnen dem Menschen irgend welchen Nutzen? Ist der Biss unserer Spinnen Menschen und grösseren Thieren gefährlich? Was denn der Biss der grossen Vogelspinne?

Weil die Spinnen die Zimmer durch ihr Gespinnst verunzieren, so werden sie selten geduldet. Nur abergläubische Leute, welche glauben, dass die Spinne Glück in's Haus bringe, erlauben es ihr, sich in der Wohnstube anzusiedeln. Manchmal wird eine Spinne, namentlich die Kreuzspinne, auch als Wetterprophet gehalten. Wenn sie fleissig spinnt, oder sich

in die Mitte ihres Netzes ruhig setzt, so erwartet man schönes, warmes Wetter. Wenn sie dagegen unruhig hin und herlauft oder gar mehrere Gewebe übereinander spinnt, so soll Kälte eintreten. Wenn sie sich verkriecht oder ihr Gewebe selbst hastig zerreisst, so schliesst man auf ein nahes Gewitter.

Die Spinnen legen Eier, welche die Grösse von Hirsekörnchen haben. Die Eier werden sehr oft in ein Säckchen eingesponnen in Mauerritzen, Holzspalten aufgehängt. Viele Spinnen tragen dieses Säckchen mit sich herum. Die Eier werden von der Sonne ausgebrütet. Die Jungen sind anfangs sehr schwach und matt und bleiben beisammen; erst wenn sie kräftiger geworden sind und sich gehäutet haben, verlassen sie ihre gemeinschaftliche Wohnstätte. Die alte Spinne sorgt mit grosser Liebe um ihre Jungen, beschützt sie, trägt das Säckchen von einem Ort zu einem anderen, der ihr sicherer erscheint.

Warum werden Spinnen in Wohnstuben nicht gern gesehen? Warum dulden sie abergläubische Leute? Wieso dienen Spinnen als Wetterpropheten? Wie vermehren sich die Spinnen? Wie sorgen sie für die Eier? Wer brütet dieselben aus? Wann verlassen die Jungen ihr Nest? u. s. w.

(Zusammenfassende Wiederholung. Bei einer abermaligen Besprechung in einer der nächsten Lehrstunden kann der Lehrer den Weberknecht als eine verwandte Art kurz erwähnen, indem er auf die Unterschiede — Verwachsung des Vorder- und Hinterleibes, lange, leicht abfallende Füsse, Mangel der Spinnwarzen — aufmerksam macht).

§ 56. Siebenundzwanzigstes Stundenbild. Die Schmetterlingsblüthler.

Lehrmittel: Einige zu dieser Familie gehörige Arten im frischen Zustande, die übrigen, jedoch den Schülern bereits gut bekannten Arten gepresst oder in guten Abbildungen. Vergleichungstabelle.

„Die Pflanzen, die in dieser neuen Tabelle verzeichnet sind, haben für uns Menschen eine grosse Bedeutung. Gehen wir sie der Reihe nach durch und geben wir bei jeder an, welchen Nutzen sie gewährt. In wieviel Gruppen lassen sie sich nun nach ihrer Verwendung zusammenstellen? Ganz gut, es lassen sich drei Gruppen aufstellen: Solche, deren Samen

vom Menschen genossen werden können, dann diejenigen, welche als Futter für Hausthiere verwendet werden, endlich jene, die als Zierpflanzen verwendet werden können. Welche gehören zur ersten Gruppe? zur zweiten? zur dritten?

Alle diese Pflanzen haben mehrere gemeinsame Merkmale und sind deshalb miteinander verwandt. Wie nennen wir denn eine Gruppe verwandter Thiere? Gut, in derselben Weise können wir auch diese Reihe verwandter Pflanzen eine Pflanzenfamilie nennen.

Sehet die Rubrik „Blätter" durch. Was für eine Stellung der Blätter findet ihr bei diesen Pflanzen? Wovon sind die Blätter gestützt? Wie sind die Blätter zusammengesetzt? Diese Pflanzen haben demnach wechselständige, von Nebenblättchen gestützte, fiederförmig zusammengesetzte Blätter. Bei welchen von diesen Pflanzen sind die Blätter paarig, bei welchen unpaarig zusammengesetzt? Bei welchen endigen die Blättern in Ranken? Vergleichen wir jetzt ihre Blüthen. Wie ist der Kelch gestaltet? Aus wieviel Theilen besteht die Blumenkrone? Wie nennt man dieselben? Wie heisst eine aus diesen 4 Theilen zusammengesetzte Blumenkrone? Gut, sie heisst eine Schmetterlingsblüthe und darnach wird diese ganze Pflanzengruppe „die Familie der Schmetterlingsblüthler" genannt. Was findet ihr in dem Schiffchen, wenn ihr es öffnet? Wieviel Staubgefässe? Sind ihre Fäden frei? Es sind entweder die Fäden aller Staubgefässe mit einander zu einer Röhre verwachsen oder ein Faden ist frei. Wie nennt man die Staubgefässe im ersten Falle? Wie im zweiten Falle? Was beherbergt die Röhre der Staubfäden? Wie viel Theile nehmet ihr am Stempel war? Wie heisst der breite untere Theil? Wie heisst der obere dünnere, der mit dem Fruchtknoten einen Winkel einschliesst. Wie heisst der reife Fruchtknoten? Ganz richtig, er heisst eine Hülse. Was findet sich in derselben? Wieviel Fächer hat sie? In wieviel Klappen lässt sie sich theilen? Weil die Früchte aller dieser Pflanzen Hülsen sind, kann man sie auch „Hülsenfrüchtler" nennen. Diese Pflanzenfamilie hat demnach zwei Namen, von denen der eine der Blüthe und der andere der Frucht entlehnt ist. Wer von euch träfe es nun, die ge-

meinsamen Merkmale der Schmetterlingsblüthler oder der Hülsenfrüchtler schön im Zusammenhange zu wiederholen? So versuche es du A., sage mir aber zuvor, welche Pflanzentheile wirst du dabei hauptsächlich berücksichtigen? Gut, die Blätter, Blüthen und Früchte. (Der Lehrer lasse die kurzgefasste Charakteristik von mehreren Schülern zum Behufe der Einübung wiederholen.)

§ 57. Achtundzwanzigstes Stundenbild. Die Farnkräuter.

Lehrmittel: Tüpfelfarn, Wurmfarn, Adler-Saumfarn (Hirschzunge).

In vielen Gegenden werden am Vorabend des Festes des heil. Johannes des Täufers Freudenfeuer auf den Hügeln angezündet. Es heisst ja in der Bibel: „Johannes war ein brennend und scheinend Licht.“ Knaben und auch Erwachsene pflegen über das Feuer zu springeu, um, wie sie glauben, ihre Gesundheit für das ganze Jahr zu erhalten. Auch hört man verschiedene abergläubische Ansichten in dieser Nacht erzählen. So sollen die Hexen in dieser Nacht in der Luft herumfliegen. Nur in dieser wundersamen Nacht blühe gegen die Mitternachtsstunde im Walde das Farnkraut und wer dessen Blüthe gefunden, dem blühe das ganze Jahr hindurch das Glück, alle seine Wünsche gehen in Erfüllung. Da ihr Naturgeschichte lernet, und auch schon mehrere Farnkräuter beschrieben habet, werdet ihr mir wol Aufschluss darüber geben können, ob es möglich ist, die Blüthe eines Farnkrautes zu finden? Ganz gut, die Farnkräuter haben keine Blüthen, sie sind blüthenlose Pflanzen. Aus welchen Theilen besteht denn ein Farnkraut? Was habet ihr euch von dem Wurzelstock der Farnkräuter gemerkt? Gut, er ist mit braunen Schüppchen bedeckt, überwintert in der Erde, um im nächsten Jahr neue oberirdische Theile zu treiben. Wie nennt man die blattähnlichen Theile der Farnkräuter? Wie ist der Wedel in der Knospenlage zusammengelegt? Wie ist der Wedel des Tüpfelfarnes gestaltet? Wer trifft ihn zeichnen? Zeichne du B. den Wedel des Wurmfarns auf. Daneben wird C. den Wedel des Adlerfarnes zeichnen. Was bemerkt man an der Schnittfläche der Wedelspindel dieses

Farnkrautes? Sind die Flächen der Wedel ganz oder getheilt? Wie ist die Blattfläche beim Tüpfelfarn getheilt? Wie beim Wurmfarn? Wie beim Adlerfarn? Die Wedelflächen sind demnach meist einfach oder mehrfach fiederförmig getheilt. Da die Farnkräuter keine Blüthen haben, so haben sie wahrscheinlich auch keine Früchte und Samen. Was meinet ihr dazu? Nun freilich, sie haben kleine Früchtchen an der Rückseite der Wedel. Wie sehen die Früchtchen beim Tüpfelfarn aus? Wie beim Wurmfarn? Wie sind sie bei dem ersteren geordnet? Wie beim letzteren? Wo stehen die Früchtchen beim Adlerfarn? Was entwickelt sich in diesen Früchtchen der Farnkräuter? Gut, es entwickeln sich ganz kleine Sämchen, die wie feiner Staub aussehen. Wie nennt man solche kleine Sämchen, die sich nicht in Blüthen entwickeln? Richtig, wir haben sie Sporen oder Keimkörnchen genannt.

Unsere Farnkräuter sind demnach ausdauernde Pflanzen mit beschuppten Wurzelstöcken, die einen in der Jugend uhrfedernartig eingerollten Wedel tragen. Die Wedel sind bei den meisten fein und zierlich zertheilt und tragen an der Rückseite ihrer Läppchen Früchtchen, in welchen sich staubähnliche Sämchen — die Keimkörner oder Sporen — entwickeln.

(Einübung dieser Charakteristik. Bei einer spätern Wiederholung kann die Hirschzunge mit Hervorhebung des Merkmales, dass die Wedelfläche ganz ist, hinzugenommen werden. Auch kann der Lehrer erwähnen, dass es in heissen Ländern baumartige Farne gebe, wobei die Abbildung eines Baumfarnes vorzuzeigen ist).

§ 58. Neunundzwanzigstes Stundenbild. Die Salze.

Lehrmittel: Die bereits beschriebenen Salzarten. Vergleichungs-Tabelle.

„Alle diese Mineralien, die in euren Vergleichungs-Tabellen verzeichnet sind, bilden zusammen die Gruppe der Salze. Wir wollen nun untersuchen, ob sie in ihren Eigenschaften mit einander übereinstimmen, ob sie überhaupt soweit verwandt sind, dass man sie zu einer Familie von Mineralien vereinigen darf.

Blicket die erste Rubrik durch. Was gilt bezüglich der äusseren Gestalt der Salze? In welcher Gestalt kommt das Steinsalz vor? der Alaun? u. s. w. Ihr sehet demnach, dass alle Salze in regelmässigen von ebenen Flächen begrenzten Gestalten vorkommen. Wie nennt man solch regelmässig gestaltete Mineralstücke? Richtig, man nennt sie Krystalle. Wir können demnach sagen, dass alle Salze in Krystallen vorkommen. Finden sie sich nicht auch in unregelmässigen Stücken vor? Freilich, sie bilden selbst grosse Massen (Felsen) in der Erde, wie ihr vom Steinsalz gehört habet. Was sagt euch die zweite Rubrik über ihre Härte? Gut, sie sind so weich, dass sie sich mit dem Fingernagel ritzen und auch sehr leicht zerreiben lassen. Wenn man sie auf die Hand legt, üben sie da auf dieselbe einen bedeutenden Druck aus? Richtig, nur einen geringen, denn sie haben ein geringes Eigengewicht. Ein Kubik-Centimeter wiegt 2 bis höchstens 2·5 Gramm. Wie verhält es sich mit ihrer Farbe? Die meisten sind farblos, manche aber gefärbt u. z. grün, blau und roth. Was für eine Farbe haben sie in zerriebenem Zustande? Wie nennt man die Farbe des gepulverten Minerals? Mag also ein Salz wie immer gefärbt sein, sein Strich ist immer weiss. Was geschieht, wenn man ein Stückchen eines Salzes in die Weingeistflamme hält? Besitzen die Salze einen Glanz? Wie steht es mit ihrer Durchsichtigkeit? Wie verhalten sie sich dem Wasser gegenüber? Was bewirken lösliche Körper, wenn man sie auf die Zunge legt? Weil nun alle Salze löslich sind, so erregt jedes einen Geschmack, sobald es auf die Zunge kommt. Jedes Salz hat einen eigenthümlichen Geschmack. Gehet die betreffende Rubrik noch einmal durch und gebet mir an, was für einen Geschmack jedes Salz erregt. Welcher Geschmack fehlt denn? Salzig, süsslich, zusammenziehend, bitter u. s. w. findet sich — schmeckt aber irgend ein Salz so wie Essig? Also einen sauren Geschmack erregen die Salze nie. Finden sich die Salze auch aufgelöst in der Natur vor? Wie nennt man jene Quellen, deren Wasser aufgelöste Salze führt? Welche Salze finden sich in unserem Vaterlande? Nennet mir ihre einheimischen Fundorte. Wozu werden die einzelnen Salze verwendet? u. s. w.

Ihr müsset euch nun folgende Merkmale, die allen Salzen zukommen, merken, damit ihr, falls ein ähnliches Mineral euch in die Hände kommt, es sogleich als ein Glied dieser Mineralgruppe erkennet: Die Salze kommen in Krystallen oder auch in unregelmässig gestalteten Stücken vor. Sie haben eine so geringe Härte, dass sie sich schon mit dem Fingernagel ritzen und leicht zerreiben lassen. Ihr Eigengewicht ist gering; ein Kubik-Centimeter wiegt 2 bis 2·5 Gramm. Sie sind farblos oder auch grün, blau, roth. Der Strich ist aber immer weiss. Sie glänzen wie Glas, sind durchsichtig oder nur durchscheinend. In eine Flamme gehalten, verändern sie die Farbe derselben. Sie sind durchwegs löslich und erregen auf der Zunge verschiedene Geschmacksempfindungen, mit Ausnahme der saueren. (Einübung dieser Charakteristik, Wiederholung der einheimischen Fundorte und der Verwendung der Salze.)

§ 59. Dreissigstes Stundenbild. Vergleichung der Eidechsen und Schlangen.

Lehrmittel: Die beschriebenen Eidechsen- und Schlangenarten als Spirituspräparate oder in guten Abbildungen.

Nennet mir die euch bekannten Eidechsen. Wie heisst diese Eidechse? Wie diese? (Vorzeigen der Spirituspräparate oder Abbildungen.) Welche gemeinschaftlichen Merkmale zeichnen die Eidechsen aus? Welche Eidechsen kommen bei uns vor? Sind es nützliche oder schädliche Thiere?

Nennet mir die Schlangen, welche wir besprochen haben! Wie heisst diese Schlange? Wie diese? Welche Merkmale vereinigen die Schlangen zu einer Thierfamilie? Welche Schlangen sind gefährlich? u. s. w.

Wir wollen nun nach dieser Wiederholung die einzelnen Merkmale der Eidechsen und Schlangen noch einmal durchgehen und untersuchen, worin diese zwei Familien übereinstimmen, wodurch sie sich von einander unterscheiden. Was für eine Gestalt hat der Körper der Eidechsen? Wie ist der Körper der Schlangen gestaltet? Beide stimmen demnach darin überein

dass ihr Körper langgestreckt ist, der Körper der Eidechsen ist aber spindelförmig, der der Schlangen walzenförmig. Worauf ruht der Rumpf der Eidechsen? Sind die Beine hoch? Womit sind die Zehen versehen? Besitzen die Schlangen auch Beine? Wir sehen demnach hier einen wichtigen Unterschied. Die Schlangen sind fusslose Thiere, während die Eidechsen 4 niedrige Füsse besitzen, mit welchen sie recht flink herumlaufen können. Die Füsse sind aber so niedrig, dass die Unterseite des Rumpfes auf dem Boden geschleift wird. Haben wir nicht auch eine fusslose Eidechse kennen gelernt? Hat nicht auch eine Schlange Fusstummeln? Während also die Blindschleiche durch ihren fusslosen Körper an die Schlangen erinnert, nähert sich die Riesenschlange durch die Fusstummeln den Eidechsen. Womit ist der Körper der Eidechsen bedeckt? Womit der der Schlangen? Beide Thierfamilien sind somit beschuppte und theilweise mit Schildern bedeckte Thiere. Welche Werkzeuge habet ihr am Kopfe der Eidechsen kennen gelernt? Sind die Augen der Eidechsen verschliessbar? Haben die Schlangen auch Augenlider? Womit ist ihr Auge überzogen? Wie ist ihr Blick in Folge dessen beschaffen? Die Augen der Eidechsen haben also ein grosses unteres und ein kleines oberes Augenlid. Die Augen der Schlangen sind dagegen von einer uhrglasförmigen, durchsichtigen Haut überzogen, können demnach nicht verschlossen werden. Der Blick der Schlangen ist stier und unheimlich. Sieht man die Ohren bei den Eidechsen? Welcher Theil fehlt dem Ohre? Sind bei den Schlangen die Ohren sichtbar? Bei den Eidechsen fehlt das äussere Ohr oder die Ohrmuschel, der Eingang in das Innere des Ohres ist aber äusserlich sichtbar und von einem zarten Häutchen, dem Paukenfell, verschlossen. Bei den Schlangen hingegen ist vom Ohr äusserlich nichts zu sehen, das ganze Ohr ist im Kopfe versteckt. Wo liegen die Nasenöffnungen der Eidechsen? Wo die der Schlangen? Bei beiden stehen also die Nasenöffnungen vorn an der Schnauze in der Mitte des kleinen Nasenschildchens. Wie kommt es denn, dass die Schlangen oft Thiere von bedeutender Grösse verschlingen, während man bezweifeln sollte, dass diese durch ihre Mundspalte hindurchkommen könnten? Ganz richtig, sie haben

eine sehr dehnbare Mundspalte und einen ebenso beschaffenen Rachen. Die beiden Hälften des Unterkieferknochens sind getrennt und die übrigen Knochen im Kopfe sind nur lose mit einander verbunden, so dass sie bewegt werden können. Können auch die Eidechsen ihre Mundspalte und den Rachen erweitern? Sind bei ihnen die Knochen des Kopfes auch beweglich? Doch einer ist beweglich. Wisset ihr welcher? Gut, der Urterkiefer, der muss immer beweglich sein, sonst könnte das Thier den Mund nicht öffnen. Besitzen die Eidechsen Zähne? Haben auch die Schlangen Zähne? Wie sind dieselben gestellt? Was für Zähne finden sich im Munde der Giftschlangen? Wie sind die Giftzähne gestaltet? Womit stehen sie in Verbindung? Haben auch die Eidechsen jemals Giftzähne?

(Zusammenstellung der gemeinschaftlichen, dann der unterscheidenden Merkmale; Einübung der Vergleichung.)

---

§ 60. Die Oberstufe.

Auf dieser Unterrichtsstufe, der nur das letzte Schuljahr zufällt, sollen die bereits erworbenen naturgeschichtlichen Kenntnisse der Schüler eine Erweiterung und Ergänzung erfahren, durch welche gleichzeitig der ganze naturgeschichtliche Unterricht einem gedeihlichen Abschluss entgegengeführt wird.

Dieser Abschluss wird durch die Vereinigung verwandter Familien zu Klassen und diese zu Naturreichen erreicht. Wenn man sich jetzt den synthetischen Vorgang beim Aufbau des Systems von der Unter- bis zur Oberstufe vergegenwärtigt, so stellt sich der allmälige Fortschritt in folgender Weise heraus: die Unterstufe beschreibt und vergleicht die Arten, die Mittelstufe entwickelt die Familiencharakteristik und vergleicht die Familien, die Oberstufe endlich entwickelt die Klassencharaktere und vereinigt die Klassen zu Naturreichen.

Die Aufgabe des naturgeschichtlichen Unterrichtes auf der Oberstufe schliesst jedoch die Aufgabe der beiden vorangehenden Stufen in sich. Denn wie auf der Mittelstufe die Betrachtung der Arten die Grundlage der Familiencharakteri-

stik bildet, so soll auch hier das Verständnis der Klassencharaktere nur durch eine erneuerte Besprechung der Arten und wiederholte Entwicklung der Familienmerkmale erzielt werden. Der Unterricht ist demnach so einzurichten, dass zuerst die Beschreibung einer typischen Art einer Familie wiederholt und durch leicht auffassbare, dem inneren Bau entlehnte Merkmale vervollständigt wird. An diese Beschreibung knüpft sich eine kursorische Besprechung mehrerer wichtiger Vertreter derselben Familie (hier zugleich mit Berücksichtigung sehr wichtiger ausgestorbener Arten) unter Hervorhebung der gemeinschaftlichen Merkmale, schliesslich die Wiederholung der Familiencharakteristik. Sind nun mehrere verwandte Familien auf diese Weise wiederholt worden, so werden sie verglichen und die gemeinsamen Merkmale als Eigenschaften einer Klasse von Naturprodukten zusammengefasst. Ein Beispiel mag das Gesagte erläutern: Soll die Charakteristik der Insekten entwickelt werden, so ist zuerst die Beschreibung eines Käfers (Laufkäfers oder Hirschkäfers), so weit sie den Schülern von früher bekannt ist, zu wiederholen und an dieser einen Art der Bau des Insektenauges, der Fresswerkzeuge, des Herzens und die Athmung durch Luftröhren zu erläutern. Daran ist eine kurze Besprechung der anderen bekannten Käfer zu knüpfen und die Charakteristik der ganzen Familie der Käfer zu wiederholen. In derselben Weise sind die übrigen 6 Familien der Insekten (sieh § 52.) durchzunehmen und die gemeinsamen Merkmale herauszuheben, um sie als Klassencharaktere zusammenzustellen.

Ist die Charakteristik einer Klasse gehörig eingeübt worden, so schlage der Lehrer bei einer Wiederholung derselben den umgekehrten, nämlich den analytischen Weg ein, indem er vom Klassencharakter ausgehend, Eintheilungsgründe auffinden lässt, um unter dieselben die Familien und innerhalb der letzteren die Arten subsummieren und anordnen zu lassen. Solche Eintheilungsgründe wären z. B. bei Säugethieren Bau der Gliedmassen (Handthiere, Flugthiere, Zehenfüssler, Hufthiere, Flossenfüssler) und die Beschaffenheit des Gebisses; bei Insekten die Verwandlung (Insekten mit vollkommener und mit

unvollkommener Verwandlung) Flugwerkzeuge u. dgl. Durch eine solche Behandlung, die aber einzig nur nach vorausgegangener synthetischer Behandlung zulässig ist, steigert sich die Klarheit der Unterscheidung und die Genauigkeit der Übersicht.

Da bei der Gruppierung der organischen Naturprodukte zu Klassen notwendigerweise auch einige, dem inneren Baue entlehnte Merkmale verwendet werden müssen, so ist es rathsam, zuerst die Lehre vom Baue und Leben des menschlichen Körpers mit möglichst genauer Berücksichtigung der Gesundheitspflege vorzunehmen. Dadurch erst gewinnt der Schüler das richtige Verständnis des inneren Baues der Thiere und der Pflanzen sowie der Lebensvorgänge in denselben.

Den Abschluss des Unterrichtes bildet die Bearbeitung der Begriffe: Belebtes und unbelebtes Naturprodukt, Thier, Pflanze, Mineral — ferner eine dem Verständnis der Schüler zugängliche Erläuterung der Wechselbeziehungen der drei Naturreiche, der Stellung des Menschen ihnen gegenüber, des Einflusses der Naturreiche auf die Gestaltung der Erdoberfläche — schliesslich die Erweiterung des Begriffes „Natur," indem die Erde als Glied des Weltalls dargestellt wird.

Arbeiten im Schulgarten, besonders Beobachtungen über Entwicklung der Pflanzen und Thiere, Veränderungen an Mineralien, ferner Ausflüge unter Leitung des Lehrers heben den naturgeschichtlichen Unterricht auch auf dieser Stufe im hohen Grade.

§ 61. Lehrplan für die Oberstufe.

Auch hier ist aus dem nur zum Behufe der leichteren Auswahl detailliert angeführten Lehrstoffe, der in einem Jahre nicht zu bewältigen wäre, entsprechend der Leistungsfähigkeit der Schüler nach den in § 9. angeführten Grundsätzen eine zweckmässige Auswahl zu treffen.

A. Bau und Leben des menschlichen Körpers; die wichtigsten Gesundheitsregeln.

1. Die passiven Bewegungswerkzeuge, Knochen, Unterschied zwischen Knochen und Knorpel, Übersicht des Knochengerüstes, Gelenke, Pflege und Ernährung der Knochen.

(Von den Schädelknochen sind nur die äusserlich sichtbaren zu erwähnen, ferner sind die Hand- und Fusswurzelknochen einzeln nicht durchzunehmen. Auch der feinere Bau der Knochen, soweit er nur durch mikroskopische Demonstration erläutert werden kann, wie Knochenkörperchen u. dgl. soll unberücksichtigt bleiben. Es reicht die Erklärung der Rindenschichte und Markschichte, des Markes und der Beinhaut hin. Die Knochenbänder einzeln zu nennen, ist ganz unzulässig.)

2. Die aktiven Bewegungsorgane, Muskeln. Aufgabe derselben, Befestigung an den Knochen durch Sehnen, Eintheilung nach der Gestalt (Flächenmuskeln, bandförmige Muskeln), Eintheilung nach der Wirkung (Beuger und Strecker, Anzieher und Abzieher, Rollmuskeln, Schliessmuskeln), Unterschied zwischen willkürlichen und unwillkürlichen Muskeln, Pflege der Muskeln.

(Der Aufbau der Muskeln aus Fasern ist nur soweit zu erläutern, als derselbe durch die Erfahrung der Schüler an Fleischfasern bekannt sein dürfte. Einzeln die Muskeln durchzunehmen, ist unstatthaft, es wäre denn, dass nur einige äusserlich auffällige als Beispiele erwähnt würden wie: Backenmuskel, Stirnmuskel, Kopfnicker, Armmuskel.)

3. Verdauungswerkzeuge. Mund, Zähne, Rachen, Speiseröhre, Magen, Dünndarm, Dickdarm, Mundspeicheldrüsen, Bauchspeicheldrüse, Leber, Bauchfell, Verdauung, Wirkung des Speichels und der Galle, Speisebrei (Chymus), Nahrungssaft (Chylus) Aufsaugung des letzteren durch die Darmwände, Nahrungsmittel und ihr Nährwert, Gesundheitsregeln.

(Bei den Zähnen ist nur der Unterschied zwischen Schmelz und Zahnbein (und Zahnkitt) zu erklären und das Vorhandensein einer Zahnhöhlung, in welche Äderchen, Nerven dringen. Der feinere Bau der Magen- und Darmwandungen, der Leber und Bauchspeicheldrüse kann unberücksichtigt bleiben.)

4. Blutkreislauf. Blut, Blutkuchen, Blutkörperchen, Blutwasser, Herz, Herzbeutel und Adern, Unterschied zwischen Blutadern und Pulsadern *), Haargefässe — die rechte Herzhälfte, die beiden Hohladern, die Lungenpulsader, die linke Herzhälfte, die Lungenblutadern, die grosse Körperpulsader, Schema des doppelten Kreislaufes, die Pfortader, die Saugadern, Milz, Niere, Gesundheitsregeln.

*) Jene führen das Blut zum Herzen, diese vom Herzen.

(Die weitere Verzweigung der Venen und Arterien ist nicht vorzunehmen.)

5. Athmungswerkzeuge. Nasenhöhle, Rachenhöhle, Kehlkopf, Luftröhre mit der Schilddrüse, Lunge, Lungen- und Rippenfell, Vorgänge beim Athmen, Gesundheitsregeln.

6. Empfindungswerkzeuge. Hirn und Rückenmark, Häute derselben, Bewegungsnerven, Empfindungsnerven, Sinnesnerven, Sinneswerkzeuge, Nervenknoten (vegetative Nerven).

(Dieser Abschnitt erfordert in der Auswahl und Erklärung des Lehrstoffes die grösste Vorsicht. Vom Gehirn sind nur die Hauptbestandtheile wie grosses und kleines Gehirn, Gehirnbalken und verlängertes Mark vorzunehmen; der Unterschied zwischen Empfindungs- und Bewegungsnerven ist zu erläutern, die einzelnen Nerven jedoch durchaus nicht zu nennen. Bei den Sinneswerkzeugen beschränke man sich auf das Notwendigste. Hingegen ist die Pflege dieser Organe recht gründlich zu behandeln.)

7. Menschenraçen, jedoch in möglichst beschränkter Auswahl und in Verbindung mit dem geographischen Unterricht.

B. Das Thierreich.

Die Wiederholung der Beschreibung der Arten und der Familiencharakteristik, Zusammenfassung der Familien zu Klassen. (Vergl. §§ 52. und 60.) Vom inneren Bau ist Folgendes bei der Wiederholung der Beschreibung der Arten zu erörtern:

1. Säugethiere. Theile des Skeletes eines Säugethieres (verglichen mit dem menschlichen), Vergleichung des menschlichen Körpers und des eines Affen, Vorzüge des Menschen; Gliedmassenbildung bei den Flatterthieren, Zehengängern, Sohlengängern, Hufthieren, Verwandlung der Gliedmassen in Flossen; Vorhandensein des Schlüsselbeines bei den grabenden, kletternden, fliegenden Säugethieren, Mangel desselben bei den übrigen; Auswüchse des Stirnbeins bei den Wiederkäuern, Unterschied zwischen Horn und Geweih, Wiederkäuermagen, Talgablagerung bei den Wiederkäuern, Herz und Lunge der Säugethiere (verglichen mit den menschlichen).

2. Vögel. Vergleichung des Vogelskeletes mit dem eines Säugethieres mit blosser Berücksichtigung der wichtigsten Un-

terschiede als Schnabelbildung, Verwachsung der Brustwirbel, doppeltes Schlüsselbein, Brustbein, Flügelbildung, Fussbildung, luftführende Knochen, starke Flügelmuskeln, Bau der Feder, Vormagen bei den Körnerfressern, Bürzeldrüse, Vogelei.

3. Kriechthiere. Die Hautknochen im Panzer der Schildkröten, Gebiss der Schlangen, Giftzähne und Giftdrüse derselben, Beweglichkeit der Schädelknochen, Trennung des Unterkiefers, Mangel des Brustbeines, Beihilfe der Rippen beim Kriechen, grosse Zahl der Rippen, Mangel der Gliedmassen, Vorhandensein derselben, wenigstens ihrer Aufhängevorrichtungen bei den Eidechsen, Farbenwechsel beim Chamäleon, unvollständige Trennung der Herzkammern, kaltes Blut, Athmung durch Lungen, Entwicklung ohne Verwandlung.

4. Lurche. Knochengerüst eines Frosches mit Hervorhebung der auffallendsten Eigentümlichkeiten als Mangel der Rippen, Verkürzung der Wirbelsäule, schwertförmiger Knochen als Ersatz des hinteren Theiles der Wirbelsäule, Vergleichung mit der vollständigen Wirbersäule der Molche, Länge der hinteren Gliedmassen, Mangel einer knöchernen Scheidewand zwischen Augen- und Mundhöhle, Hervortreten des Augapfels, Anwachsen der Zunge am vorderen Ende, Kehlsäcke. Einfache Herzkammer, kaltes Blut, Athmung durch Kiemen entweder das ganze Leben hindurch oder später durch Lungen, Verwandlung.

5. Fische. Hauptmerkmale des Knochengerüstes, Wirbel theilweise mit oberen und unteren Dornen, zahlreiche Schädelknochen, Kiemendeckel, Flossenbildung, Gräten, Kieme, Herz mit einer Vorkammer und einer Kammer, kaltes Blut, Schwimmblase, Seitenlinie als Tastorgan, Fischeier.

6. Weichthiere. Mantel, Gehäuse bei den Schnecken, Schalen mit Schloss, Band und Schliessmuskeln bei den Muscheln, Perlmutterschichte, Bildung der Perlen, Rückenschulpe bei den Dintenfischen, Dintenbeutel, Kiemen- und Lungenathmung, Herz mit einer Vorkammer und einer Herzkammer mit nur arteriellem, farblosem, kaltem Blute.

7. Insekten. Bau der zusammengesetzten Augen, Fühler als Riechorgane, Mundwerkzeuge (Oberlippe, Oberkiefer, Unter-

kiefer mit Kiefertastern, Unterlippe mit Lippentastern schematisch) theils beissend, theils saugend, theils leckend, Zirpwerkzeuge, Bau der Beine, Athmung durch Luftröhren, schlauchförmiges Herz, Mangel von Adern, vollkommene und unvollkommene Verwandlung.

8. Spinnthiere. Kopfbruststück, Mangel der Fühler, Punktaugen, Fresszangen, Beine, Hinterleib, Ringelung des Hinterleibes bei den Skorpionen und deren Giftstachel, Spinnwarzen, Athmung durch Luftsäcke. Athemspalten, farbloses Blut.

9. Krustenthiere. Entstehung der Kalkschale, zwei Paar Fühler, beissende Mundtheile, zusammengesetzte gestielte Augen, Bau der Beine, Kiemen, Magen mit Krebssteinen (Krebsaugen).

10. Würmer. Saugnäpfe, Kieferplatten, der Darm (als Saugpumpe) bei den Blutegeln, Borsten statt der Füsse, Hautathmung, Augen; Kopf des Bandwurmes, Saugnäpfe, Hackenkranz, Entwicklung des Bandwurmes.

11. Strahlthiere. Füsschen bei Seeigeln und Seesternen, Kauapparat (Laterne des Aristoteles) der Seeigel. Axenskelet bei den Korallen, Stockbildung bei denselben.

12. Urthiere. Verrichtungen des belebten Schleimes (Sarkode), Kalk- und Kieselbildungen. Theilung der Aufgussthierchen, Einkapselung derselben, Schwämme mit Horngerüst.

C. Pflanzenreich.

Wiederholung der Beschreibung der Arten und der Familiencharakteristik, Zusammenfassung der Familien zu Klassen. (Vergl. §§ 52. und 60.) Von dem inneren Bau der Pflanzen ist Folgendes an einzelnen Arten zur Ergänzung der Beschreibung zu erklären: Zelle als Urbestandtheil der Pflanzen, Zellhaut, Veranschaulichung derselben durch Lein- und Baumwollfasern, belebter Schleim (Protoplasma), Zellkern, Zellsaft, Arten der Zellen nach ihrer Gestalt, einige wichtigere Inhaltstoffe und Erzeugnisse der Zellen wie Zucker (Runkelrübe, Zuckerrohr), fette Öle (Olivenbaum, Repskohl), riechende Öle (Doldengewächse), Pflanzengifte (Nachtschatten), Stärkemehl (Kartoffel, Getreidearten), Pflanzengrün, Wichtigkeit desselben für die Ernährung,

Mangel bei Schmarotzern, Vereinigung der Zellen zu Pflanzenröhren oder Pflanzengefässen, Bau des Stammes bei einem zweisamenlappigen Baume, Mark, Holz, Bildungsgewebe (Cambium), Bast, Rinde, Athemspalten, Pflanzenhaare (besonders Brennhaare), Samen und Keim der zweisamenlappigen Pflanzen, Entwicklung desselben, Keimlappen, Keim der einsamenlappigen Pflanzen, dessen Entwicklung. Kurze zusammenfassende Wiederholung der bekannten Wurzelarten, der Knospen, der unter- und oberirdischen Stengel, der Stellung und der Eigenschaften der Blätter, ihrer Bedeutung für das Pflanzenleben, Blüthenstände, Blüthendecken, Staubgefässen, Stempel und der Früchte.

Bei den blüthenlosen Pflanzen dürften nur wenige Verhältnisse des inneren Baues und der Entwicklungsgeschichte von den Schülern richtig aufgefasst werden können, weshalb hier fast nur die äussere Gliederung zu berücksichtigen sein wird. Die Sporen sind als Zellen zu erklären

D. Mineralreich.

Wiederholung der Beschreibung der Arten und der Familiencharakteristik, Zusammenfassung der Familien zu Klassen. (Vergl. § 52 und 60). Zur Erweiterung der Beschreibung der Arten sind leicht fassliche krystallographische Verhältnisse zu erläutern als: Achtflächner (Magneteisen, Alaun), Rauten-Zwölfflächner (Granat), Pyramide mit quadratischem Querschnitt, quadratische Säule (geschlossen von quadratischen Endflächen), Pyramide mit rhombischem Querschnitt (rhombische Pyramide), rhombische Säule (geschlossen von rhombischen Endflächen), schiefe rhombische Pyramide, schiefe rhombische Säule u. s. w. Zusammensetzung der Krystalle zu Gruppen und Drusen, dabei vorkommende Verkümmerung der Krystalle, dichte und unregelmässig gestaltete (amorphe) Mineralien, Abdrücke, Überzüge, Versteinerungen.

Alle diese Erscheinungsformen sind immer an einzelnen Arten zu erklären. Hingegen kann die Härteskala und der Begriff des eigenthümlichen Gewichtes voraus erklärt werden. Soweit bei den Vorkenntnissen der Schüler aus der Chemie ein Verständnis hiefür vorausgesetzt werden darf, kann auch die chemische Zusammensetzung der Mineralien erklärt werden, wenn dies auch nur dann zu geschehen hat, so oft es

sich um Mineralien handelt, aus denen bestimmte chemische Stoffe gewonnen werden.

Erklärung des Begriffes „Felsart," Arten derselben (einfach und gemengt), ihr Gefüge und die Lagerung, wobei nur auf die wichtigsten in der nächsten Umgebung vorkommenden Verhältnisse Rücksicht zu nehmen ist; Unterschied zwischen Flötz- und Durchbruchsgesteinen (neptunisch und plutonisch), Vulkane, heisse Quellen, Erdbeben; verschiedenes Alter der einzelnen Schichten der Erdrinde, Reste von Thieren und Pflanzen in denselben.

E. Die drei Naturreiche und der Begriff der Natur.

Unterschied zwischen belebten und unbelebten Naturprodukten, zwischen Thier und Pflanze. Abhängigkeit der Thier- und Pflanzenwelt von einander, vom Wasser, von der Luft, von der Erdoberfläche, endlich vom Menschen, Abhängigkeit des Menschen von den drei Naturreichen; die Erde als Fundort der Naturprodukte und als ein Glied des Weltalls; die Natur als Gesammtheit der sinnlich warnehmbaren Dinge.

§ 62. Einunddreissigstes Stundenbild. Die Nerven des menschlichen Körpers.

Wiederholung der Beschreibung des Gehirns und des Rückenmarkes.

„Wie ihr an der Abbildung des Gehirns und des Rückenmarkes sehen könnet, gehen von jenem und von diesem zahlreiche weisse Fäden aus, die sich in immer feinere Fädchen theilen. Diese Fäden und Fädchen durchziehen unseren Körper in solcher Zahl, dass jeder noch so kleine Theil des Körpers sein Fädchen besitzt. Man nennt diese weissen Stränge, die vom Gehirn und Rückenmark ausstrahlen, Nerven, u. z. die vom Gehirn kommenden heissen Gehirnnerven, die von dem Rückenmark kommenden, Rückenmarksnerven.

Wie sehen die Nerven aus? Wo nehmen die Nerven ihren Ursprung? Wie nennt man die im Gehirn entspringenden? Wie die vom Rückenmark ausgehenden?

Weil das Gehirn im Kopfe liegt, so werden die von ihm ausstrahlenden Nerven hauptsächlich zu jenen Körpertheilen gehen, die sich am Kopfe und im Kopfe befinden. Ein Paar solcher Fäden geht z. B. zu den Augen, ein anderes zu den Ohren, ferner zur Nase, zur Zunge, ja jeder Zahn hat sein eigenes, feines Nervenfädchen. Auch versorgt das Gehirn die Muskeln und die Haut am Kopfe, (ferner auch die Lunge und den Magen). Merket euch, dass vom Gehirn zusammen 12 Paar Nerven kommen. Welche Körpertheile versorgt das Gehirn mit Nerven? Wie viel Nervenpaare kommen vom Gehirn?

Die vom Rückenmark kommenden Nerven gehen dagegen zum Hals, Rumpf, zu den Händen und Füssen und verzweigen sich sowol in den Muskeln als auch in der Haut. Zusammen entspringen aus dem Rückenmark 31 Nervenpaare. Welche Körpertheile versorgt das Rückenmark mit Nerven? Wie viel Nervenpaare kommen vom Rückenmark? Wie viel Nervenpaare entspringen im Gehirn? Zu welchen Körpertheilen gehen diese? Wie viel Nervenpaare entspringen vom Gehirn und Rückenmark zusammen?

Nun wollen wir auch sehen, was für eine Aufgabe die Nervenfäden in unserem Körper haben. Damit ihr dies leicht begreifet, will ich von einem Gleichnis ausgehen. Denket euch, es sei Krieg und hier in unserem Orte sei die Wohnung des kommandierenden Generals. Seine Armee sei aufgestellt von hier bis zum Orte X, der von uns eine Meile entfernt ist. Nun bemerken die Wachen vor dem Orte X das Herannahen der Feinde. Sie werden dadurch aufgeschreckt und aufgeregt und wollen sogleich den Kommandanten, der hier bei uns wohnt, davon verständigen. Wie kann das am geschwindesten geschehen? Wie könnte die Nachricht schon in wenigen Minuten hier sein? Ganz richtig, mittels des Telegraphen. Der Telegraphendraht bringt sogleich die Nachricht dem Kommandanten und dieser kann augenblicklich wieder durch den Telegraphen den Befehl ertheilen, die Truppen in X sollen sich nicht der Gefahr aussetzen, sondern sich zurückziehen und unserem Orte nähern. Dieselbe Aufgabe nun, die hier der Telegraphendraht hat, haben auch die Nervenfäden. Gesetzt

wir fassen mit unserer Hand einen Gegenstand an und derselbe sei so heiss, dass er uns die Gefahr des Verbrennens bringt, wie der Feind den Truppen in X die Gefahr eines unglücklichen Kampfes. Die äussersten Nervenenden, die sich in der Haut der Hand verzweigen, werden durch die Hitze aufgeregt, gleichsam aufgeschreckt wie die Vorposten in X. Man sagt, sie werden gereizt. Von der Hand gehen aber Nervenfäden bis zum Rückenmark und dieses hängt mit dem Gehirn zusammen. Durch die erwähnten Nerven geht nun die Nachricht von der der Hand drohenden Gefahr zum Rückenmark und von da zum Gehirn. Hier wohnt aber der kommandierende General unseres Körpers, die Seele, und diese ertheilt, sobald sie die Nachricht empfangen hat, sogleich auf einen anderen Nervenfaden den Befehl, die Hand möge sich nicht der Gefahr aussetzen, sondern sich zurückziehen und die Hand wird von dem heissen Gegenstand sogleich zurückgezogen. (Ähnliche Beispiele).

Wie ihr aus diesem Gleichnis ersehet, sind die äussersten Endtheile der Nerven gleichsam wachsame Vorposten, die durch jede dem Körper drohende Gefahr, durch jede äussere Erscheinung aufgeregt oder gereizt werden. Die Nervenfäden sind gleichsam Telegraphendrähte, welche diesen Reiz bis zum Gehirn bringen, wodurch die Seele von der äusseren Erscheinung Kenntnis bekommt. Man sagt: Die Seele empfindet den Reiz. Sie kann hierauf durch andere Nerven den Muskeln unseres Körpers den Befehl ertheilen, sie sollen sich zusammenziehen oder ausdehnen, kurz, sie reizt sie zur Bewegung oder ertheilt ihnen einen Bewegungsreiz. (Wiederholung.)

Wenn ihr nun noch einmal an das Gleichnis vom kommandierenden General und seiner Armee zurückdenkt, so muss euch ein Unterschied zwischen den Telegraphendrähten und den Nerven einleuchten. Der General bekommt die Nachricht auf einem Drahte und kann, wie ihr bei der Erklärung des Telegraphen gehört habet, den Befehl auf demselben Wege — auf demselben Drahte — ertheilen. Nicht so verhält es sich mit den Nerven. Es gibt Nerven, welche den Reiz nur von

der Oberfläche des Körpers nach Innen zum Gehirn leiten, und daselbst Empfindungen bewirken können. Ganz andere Nerven sind es aber, welche vom Gehirn den Befehl zur Bewegung den Muskeln bringen. Da die ersteren Nerven den äusseren Reiz zum Gehirn leiten und daselbst Empfindungen erregen können, so nennt man sie Empfindungsnerven. Die anderen dagegen, welche den Bewegungsreiz vom Gehirn zu den Muskeln leiten und die Bewegung veranlassen, nennt man Bewegungsnerven. (Gründliche Wiederholung).

Die meisten Empfindungsnerven sind aber für sich allein noch nicht fähig, gewisse Reize mit ihrem äusseren Ende warzunehmen. An ihrem äusseren Ende müssen eigene Vorrichtungen angebracht sein, um sie zur Warnehmung eines Reizes zu befähigen. Ein Nerv, der vom Gehirn ausgeht, hat z. B. die Aufgabe, Licht und Farbe warzunehmen und darüber ins Gehirn Nachricht zu erstatten. Es ist der Sehnerv. Für sich allein kann er dies aber nicht zu Stande bringen. Erst dadurch, dass sich an seinem äusseren Ende ein eigenes Werkzeug befindet, der Augapfel nämlich, vermag er seine Aufgabe zu erfüllen. (Vergleichung mit dem Gehörnerv und dem Ohr.) Wie haben wir denn so oft schon das Gesicht, Gehör, u. s. w. mit einem gemeinsamen Namen benannt? Richtig, wir nannten sie die Sinne. Die am äusseren Ende der erwähnten Nerven befindlichen Hilfswerkzeuge mit den in ihnen endigenden Nerven nennt man nun Sinneswerkzeuge. Die in ihnen endigenden Nerven selbst heissen Sinnesnerven. Wie viel Sinneswerkzeuge besitzt der Mensch? (Wiederholung.)

§ 63. Zweiunddreissigstes Stundenbild. Die Klasse der Fische.

Als Vorbereitung ist die Vergleichung des Flussbarsches mit dem Karpfen, des Karpfen mit dem Sterlet oder Stör vorzunehmen oder zu wiederholen.

„Wie ihr nun sehet, haben die Fische gerade so wie die Säugethiere und Vögel ein inneres Gerüst. Ist dasselbe immer knöchern? Bei welchen Fischen bleibt es knorpelig? Nennet mir einige Knorpelfische! Nennet jetzt einige Knochenfische!

Welche Haupttheile bemerket ihr an diesem Karpfenskelet? Richtig, Kopf, Wirbelsäule mit Rippen, Flossengerüst. Ihr habet gehört, dass die Knochen am Schädel eines Fisches viel zahlreicher sind, als z. B. die am Kopfe der Säugethiere. Es kommen bei den Fischen viele Knochen vor, die sich bei den Säugethieren und Vögeln gar nicht finden. Wie heisst denn dieser Knochen hier? Gut, es ist der Kiemendeckel. Wozu dient dieser? Richtig, er dient zum Bedecken der Kiemen. Woran sind die Kiemen befestigt? Wie nennt man die knöchernen Bogen, von welchen die Kiemenblättchen getragen werden? Sie heissen Kiemenbogen. Wie viel Kiemenbogen kommen bei den Fischen gewöhnlich vor? Wie nennt man die Knochen, aus denen die Wirbelsäule besteht? Wie nennt man Thiere, die eine Wirbelsäule besitzen? Welche Klassen von Wirbelthieren haben wir kennen gelernt? — Die Wirbel der Knochenfische tragen dornige Fortsätze und zwar die vorderen oben, die hinteren oben und unten. Was für Knochen hängen an den vorderen Wirbeln? Richtig, es sind die Rippen. Wodurch sind die Rippen an ihrem von der Wirbelsäule abgewendeten Ende beim Menschen, bei Säugethieren und Vögeln verbunden? Besitzen die Fische auch ein Brustbein? Gut, sie haben kein Brustbein, und die Rippen endigen frei in den Muskeln. Am Rücken bemerket ihr hier über den Dornen der Wirbelsäule noch andere dornige Fortsätze, die aber der Wirbelsäule nicht angehören. Wie heissen dieselben? Gut, es sind die Strahlen der Rückenflosse. Welche Flossen kommen beim Karpfen noch vor? Zeige mir du N. die Strahlen der Brustflossen und die der Bauchflossen! Wo sind die Strahlen der Afterflosse? Wo die der Schwanzflosse? Sind alle diese Strahlen knöchern? Welche sind knorpelig und gegliedert? Wozu dienen den Fischen die Flossen? Welche Bewegungswerkzeuge haben die Säugethiere? Welche kommen bei den Vögeln vor? Welche Flossen ersetzen den Fischen die Vorderbeine, welche die Hinterbeine? Richtig, es sind die paarigen Brust- und Bauchflossen, und ihre Strahlen sind somit die Zehen der Fische. Welche Flossen sind beim Schwimmen die wichtigsten? Wenn ihr den Fisch mit einem Kahn vergleichet, wem entsprechen da die Brust- und Bauch-

flossen? Wem entsprechen die übrigen Flossen, hauptsächlich die Schwanzflosse? Fassen wir jetzt die Eigentümlichkeiten des Fischskeletes zusammen: Dasselbe ist entweder knorpelig oder knöchern. Es besteht aus dem Kopfskelet, der Wirbelsäule mit den Rippen und den Flossenstrahlen. Die Knochen im Kopfe sind sehr zahlreich und klein. An den Seiten des Kopfes befinden sich die Kiemendeckel, welche die Kiemenhöhlen abschliessen. Am Zungenbein hängt das Kiemengerüst, welches aus 5 Paar Kiemenbogen besteht. Die vorderen Wirbel tragen Rippen, welche am Ende frei sind, da ein Brustbein fehlt. Während diese vorderen Wirbel nur aufwärts gerichtete, dornige Fortsätze besitzen, kommen bei den hinteren rippenlosen Wirbeln auch abwärts gerichtete Dorne vor. Die Bewegungswerkzeuge sind die Flossen, in welchen gegliederte knorpelige oder knöcherne Strahlen stecken. (Wiederholung).

Welche Organe dienen den Fischen zum Athmen? Wo befinden sich dieselben? Gut, sie befinden sich in den von den Kiemendeckeln verschlossenen Kiemenhöhlen und bestehen aus zarten, rothen Blättchen, welche wie die Zähne eines Kammes geordnet an den Kiemenbogen sitzen. Der Fisch nimmt mit dem Munde Wasser auf und leitet es in die Kiemenhöhle, damit die Kiemenblättchen von ihm umspült werden. Wie ihr wisset, befindet sich in den Poren des Wassers frische Luft, welche ihren Sauerstoff an das durch die Kiemenblättchen strömende Blut abgibt und letzteres somit hellroth macht und erfrischt. Das hellrothe, erfrischte Blut geht dann durch eine grosse Ader (Körperpulsader) und ihre Zweige in den ganzen Körper, um ihn zu ernähren. Dadurch, dass es an den Körper die ernährenden Bestandtheile abgegeben hat, wird es wieder dunkelroth, reich an Kohlenstoff. Jetzt sammelt es sich wieder in der Herzvorkammer, kommt aus ihr in die Herzkammer und diese schickt es, indem sie sich zusammenzieht, in die Kiemen, damit es daselbst wieder erfrischt werde. Das Blut geht demnach aus den Kiemen in den Körper, aus dem Körper in's Herz und von da wieder in die Kiemen. Es durchlauft somit einen einzigen geschlossenen Kreis, während es beim Menschen, bei den Säugethieren und Vögeln zwei Kreise durchlauft. (Sche-

matische Darstellung des einfachen Kreislaufes. Vergleichung mit dem doppelten). Wo befinden sich die Kiemen der Fische? Wie sehen sie bei den Knochenfischen aus? Wo befindet sich die Luft, die den Fischen zum Athmen dient? Wohin geht das in den Kiemen erfrischte Blut? Wie verändert es sich im Körper? Wo sammelt sich das dunkelrothe Blut? Wieviel Theile hat das Herz? Welcher Hälfte des menschlichen Herzens entspricht das Fischherz? (Zusammenfassende Beschreibung der Athmungs- und Kreislaufsorgane).

Bei der Beschreibung des Frosches habe ich euch mitgetheilt, dass die Lunge des erwachsenen Frosches wie eine Blase aussieht, die auf der Innenseite grubig oder zellig ist. Kommt nicht ein ähnliches Organ auch bei den Fischen vor? Richtig, es ist die Schwimmblase. Dieselbe ist entweder eine einfache oder doppelte weisse Blase. Sie besitzt keine Zellen auf der Innenseite. Womit ist sie gefüllt? Dient sie den Fischen auch zum Athmen? Welchen Zweck hat sie nun, da sie nicht zum Athmen dient?

Was für eine Körpergestalt haben die Fische gewöhnlich? Womit ist ihr Körper bedeckt? Haben die Fische Augenlider? Ist das Ohr äusserlich warnehmbar? (Zusammenfassung der allgemeinen Merkmale der Fische; Verbreitung der Fische und Vermehrung derselben; Nutzen, den sie gewähren).

§ 64. Dreiunddreissigstes Stundenbild. Thier, Pflanze, Mineral.

Wir haben gesehen, dass sich verwandte Naturprodukte zu Familien vereinigen lassen. Nennet mir einige Thierfamilien! Zählet mir einige Pflanzenfamilien auf! Welche Familien von Mineralien haben wir kennen gelernt? Verwandte Familien haben wir zu Klassen vereinigt. Welche Familien gehören z. B. zur Klasse der Kriechthiere? Welche zur Klasse der Röhrenblumer? u. s. w.

Die gewaltige Zahl von Naturprodukten lässt sich schliesslich in zwei grosse Gruppen zusammenfassen, die sich dadurch unterscheiden, dass die zu einer Gruppe gehörenden Natur-

produkte Leben besitzen, die zur anderen Gruppe gehörigen dagegen leblos sind. Wir wollen uns nun heute diesen Unterschied recht klar machen. Da dies aber keine leichte Sache ist, so müsset ihr sehr aufmerksam sein, damit ihr alles recht genau verstehet.

Die Mineralien, die sich in unserer Sammlung befinden, verändern sich von selbst gar nicht. Wenn dieser Quarzkrystall nicht beschädigt werden wird, so wird er nach einem Jahre und auch später genau so aussehen, wie heute. Ich brauche mich das ganze Jahr um ihn gar nicht zu kümmern, er behält seine Gestalt, seinen Glanz, Durchsichtigkeit kurz alle seine Eigenschaften, ohne welche Bedürfnisse zu haben. Denket euch aber einen Kanarienvogel im Käfig, eine Rose im Blumentopfe — blieben auch diese Naturprodukte erhalten, wenn man sich um sie nicht weiter kümmerte? Was muss den geschehen, damit der Kanarienvogel frisch und munter bleibt? Ganz richtig, er muss gefüttert werden, er muss Nahrung bekommen. Auch bei der Rose ist dies der Fall. Sie muss Nahrung erhalten, damit sie nicht zu Grunde geht. Wozu dienen aber den Thieren und Pflanzen die Nahrungsstoffe? Nun es ist wahr, dass die Nahrungsstoffe zur Erhaltung dienen, aber das ist noch keine vollständige Antwort. Ich will sie ergänzen. Ihr wisset, dass der Mensch, die Thiere und die Pflanzen Tag für Tag einen Theil jener Stoffe, aus welchen sie bestehen, verlieren. Ihr habet ja gehört, dass Thiere und Pflanzen athmen und dass schon durch das Athmen Stoffe verloren gehen. Wenn sie nun fortwährend nur einen Verlust erleiden sollten, so müssten sie bald zu Grunde gehen. Damit dieses nicht eintrete, ist für den Verlust ein Ersatz notwendig und dieser wird durch Nahrungsstoffe bewirkt. Die Nahrungsstoffe haben demnach die Aufgabe, den Thieren und Pflanzen für die verlorenen Stoffe neue zuzuführen, die verlorenen Stoffe zu ersetzen. Ihr sehet demnach, dass im Thier und in der Pflanze die Stoffe fortwährend wechseln, dass alte unbrauchbare Stoffe ausgeschieden werden und neue an ihre Stelle treten. Thiere und Pflanzen sind also einem beständigen Wechsel ihrer Stoffe unterworfen, sie erleiden einen ununterbrochenen Stoffwechsel. Solange

dieser dauert, lebt das Naturprodukt, sobald sein Verlauf gänzlich aufhört, hört auch das Leben auf. Wir können demnach vorläufig soviel sagen: Jene Naturprodukte sind belebt, die einen ununterbrochenen Wechsel jener Stoffe, aus denen sie bestehen, erleiden. Wir Menschen erleiden ihn so gut, wie jedes Thier, wie jede Pflanze. Das einzige Mittel vor dem Untergange bewahrt zu werden, ist ein regelmässiger Ersatz der verlorenen Stoffe durch Luft, Speise und Trank. In unseren Adern fliessen die aufgelösten verdauten Nährstoffe durch den ganzen Körper, gelangen zu den Knochen, Muskeln, Nerven, zur Haut und bringen Ersatz für das Verlorene und Verbrauchte. Wäre dies nicht der Fall, wie wäre es dann möglich, dass die Haut der Hände und Fussohlen sich nicht abnützte wie Handschuhe und Stiefeln? (Wiederholung).

So hätten wir den Hauptunterschied zwischen belebten und unbelebten Naturprodukten kennen gelernt. Es gibt deren aber noch mehrere. Damit der Stoffwechsel vor sich gehen kann, brauchen die belebten Naturprodukte besondere Vorrichtungen oder Werkzeuge. Diese Werkzeuge sind dazu bestimmt, die Nahrungsstoffe aufzunehmen, sie zuzubereiten oder zu verdauen und sie endlich in alle Theile des Thieres oder der Pflanze zu leiten. Andere Werkzeuge müssen wieder die unbrauchbar gewordenen Stoffe ausscheiden. Welches Werkzeug nimmt die Nahrungsstoffe bei den Thieren auf? Welches Werkzeug verdaut sie? Welche Werkzeuge führen die Nährstoffe durch alle Theile des Körpers? Durch welche Werkzeuge nehmen die Pflanzen die Nahrung auf? u. s. w. Werkzeuge bezeichnet man auch durch ein der griechischen Sprache entlehntes Wort; man nennt sie nämlich Organe und die belebten Naturprodukte heissen, da sie verschiedene Organe besitzen, auch organische Naturprodukte. Brauchen die leblosen Naturprodukte auch Organe? Wir können sie deshalb organlose oder auch anorganische Naturprodukte nennen. (Wiederholung.)

Damit die Nahrungsstoffe durch den ganzen Körper vertheilt werden können, müssen sie, wie ihr schon wisset, aufgelöst werden, sie müssen flüssig sein. Im Körper der orga-

nischen Naturprodukte finden sich deshalb immer feste und flüssige Stoffe zugleich vor. Die leblosen Naturprodukte bestehen dagegen entweder nur aus festen Stoffen oder sie sind nur flüssig, nie kommt es aber vor, dass einige Theile desselben leblosen Naturproduktes fest, andere Theile dagegen flüssig wären. Fasset jetzt alle drei Unterschiede zwischen belebten und unbelebten Naturprodukten zusammen.

Wenn der Stoffwechsel in den belebten Naturprodukten so vor sich geht, dass dem Körper mehr zugeführt wird, als verloren geht, so wird das Naturprodukt immer grösser, es wächst. Das Wachstum dauert aber nur eine gewisse Zeit und das Naturprodukt hat dann seine volle Grösse erreicht; es ist erwachsen. Das Wachstum geht aber innerlich vor. Ganz anders verhält es sich bei den leblosen Naturprodukten. Hier in diesem Glase ist eine gesättigte Salzlösung. An diesem Stäbchen, welches längere Zeit in der Lösung eingetaucht war, haben sich kleine Würfelchen angesetzt. Je länger man sie in der Lösung stehen lässt, desto grösser werden dieselben. Die leblosen Naturprodukte wachsen demnach auch, aber das Wachstum geht auf eine ganz andere Weise vor sich, nämlich so, dass sich an das kleine Würfelchen immer mehr Salztheilchen anlegen und fest hängen bleiben. Die leblosen Naturprodukte wachsen von aussen. Wie viel Unterschiede zwischen belebten und unbelebten Naturprodukten haben wir bereits kennen gelernt? (Wiederholung.)

Die Organe der belebten Naturprodukte nützen sich aber endlich doch ab und sind dann nicht mehr im Stande, den Stoffwechsel zu unterhalten. Wir sagen: Die Naturprodukte sind alt geworden. Der Stoffwechsel wird immer langsamer und schwächer, bis er endlich ganz aufhört. Dann stirbt das belebte Naturprodukt ab. Ergeht es dem Mineral auch so? Nun richtig, sie sterben nicht, sie haben kein Leben, deshalb kann bei ihnen auch von einem Aufhören des Lebens keine Rede sein. Aber sie können zerstört werden, sie verlieren durch langes Liegen im Wasser oder Feuer ihre Eigenschaften, werden zu ganz anderen Stoffen, aber sie können nie selbstständig ohne äussere Einflüsse ihre Stoffe austauschen.

Weil aber die belebten Naturprodukte dem Tode unterworfen sind, so sollte ihre Zahl doch immer kleiner werden! Nimmt den die Zahl der Pflanzen ab? Gut, sie können sich vermehren. Jedes belebte Naturprodukt stammt von einem ihm ähnlichen Naturprodukte derselben Art ab. Die leblosen Naturprodukte stammen nicht von ihnen gleichen Naturprodukten ab, sondern entwickeln sich aus Lösungen ihrer Stoffe durch Verdunsten der Flüssigkeit oder aus geschmolzenen Stoffen durch Abkühlung. (Wiederholung.)

Wir wollen nun sämmtliche Unterschiede noch einmal zusammenfassen, um jetzt genau zu bestimmen, was belebte und was unbelebte Naturprodukte sind: Belebt sind jene Naturprodukte, welche einen fortwährenden Stoffwechsel zu unterhalten im Stande sind und zu diesem Behufe Nahrung bedürfen und bestimmte Werkzeuge (Organe) besitzen. Sie bestehen aus festen und flüssigen Stoffen zugleich, wachsen innerlich und gehen endlich durch Abnützung der Organe zu Grunde. Sie stammen immer von ähnlichen Wesen derselben Art ab. Leblos sind dagegen jene Naturprodukte, welche keinen selbstständigen Stoffwechsel unterhalten, weder Nahrung noch Organe nöthig haben und sich nur unter dem Einflusse äusserer Verhältnisse verändern können. Sie sind entweder nur fest oder nur flüssig, wachsen äusserlich durch Anlagerung neuer Theilchen, und werden nur durch äussere Einflüsse zerstört.

In ähnlicher Weise wäre jetzt der Unterschied zwischen Thier und Pflanze zu erörtern. Jedes Thier ist an eine eigene, ganz bestimmte Nahrung gewiesen, entweder an Pflanzen- oder Thierstoffe. Die meisten Pflanzen dagegen nehmen dieselben Nahrungsstoffe auf, die sehr einfach sind wie Wasser, Kohlensäure, die ihnen von der Natur selbst dargeboten werden, ohne dass die Pflanzen die Nahrung erst suchen müssten. Die Thiere hingegen müssen die ihnen zusagende Nahrung zuerst aufsuchen und erkennen und brauchen zu diesem Behufe Bewegungs- und Warnehmungsorgane. Die Pflanze braucht diese Organe nicht. Pflanzen sind demnach belebte Naturprodukte mit blossen Erhaltungsorganen — Thiere dagegen belebte Naturprodukte mit Organen der Erhaltung, der willkürlichen Bewegung und der Warnehmung.

Der Begriff „Erhaltungsorgane“ ist hier für Organe, die sowol das Individuum als auch die Art erhalten, also für Ernährungs- und Vermehrungsorgane zu gebrauchen.

Inhalts-Verzeichnis.

I. Abschnitt.

Einleitung.

Seite

1. Kapitel. Die methodischen Grundsätze des naturgeschichtlichen Unterrichtes.

§ 1. Übersicht der methodischen Grundsätze 2
§ 2. Bildung der Sinne und der Anschauungen 3
§ 3. Übung des Gedächtnisses 7
§ 4. Leitung der Phantasie 10
§ 5. Bildung des Verstandes und der Vernunft 11
§ 6. Bildung des Gemütes 15
§ 7. Vermittlung praktisch verwertbarer Kenntnisse und Fertigkeiten durch den naturgeschichtlichen Unterricht 21

2. Kapitel. Hilfsmittel zur praktischen Durchführung der methodischen Grundsätze.

§ 8. Übersicht der Hilfsmittel 23
§ 9. Der Lehrstoff 24
§ 10. Das Lehrbuch 28
§ 11. Die Sammlungen 30
§ 12. Das Sammeln der Naturprodukte 31
§ 13. Das Präparieren der Säugethiere 36
§ 14. Das Präparieren der Vögel 44
§ 15. Das Präparieren der Reptilien, Amphibien und Fische . . 50
§ 16. Das Präparieren der Insekten 52
§ 17. Das Präparieren der übrigen wirbellosen Thiere 56
§ 18. Das Skeletieren 58
§ 19. Lehrmittel für den Unterricht in der Pflanzenkunde . . . 60
§ 20. Die mineralogische und geognostische Sammlung 63
§ 21. Die technologische Sammlung 64
§ 22. Aufbewahrungsort. Inventar 65
§ 23. Der Schulgarten 66
§ 24. Excursionen 70

II. Abschnitt.

§ 25. **Übersicht** 73
§ 26. Die Unterstufe (Lehrplan) 73
§ 27. Erstes Stundenbild. Einleitung in die Naturgeschichte . . . 76

Seite
§ 28. Zweites Stundenbild. Fortsetzung 80
§ 29. Drittes Stundenbild. Fortsetzung 84
§ 30. Viertes Stundenbild. Kie Katze 87
§ 31. Fünftes Stundenbild. Lebensweise der Katze 93
§ 32. Sechstes Stundenbild. Der Haushund 95
§ 33. Siebentes Stundenbild. Lebensweise des Hundes 99
§ 34. Achtes Stundenbild. Vergleichung der Katze mit dem Hunde 102
§ 35. Neuntes Stundenbild. Das Pferd 104
§ 36. Zehntes Stundenbild. Die Haustaube 109
§ 37. Eilftes Stundenbild. Die Ente 115
§ 38. Zwölftes Stundenbild. Das Salz 118
§ 39. Dreizehntes Stundenbild. Fortsetzung 124
§ 40. Vierzehntes Stundenbild. Der Kalkspath 126
§ 41. Fünfzehntes Stundenbild. Fortsetzung 130
§ 42. Sechszehntes Stundenbild. Die Schlüsselblume 133
§ 43. Siebenzehntes Stundenbild. Die Gartentulpe 140
§ 44. Achtzehntes Stundenbild. Der Maikäfer 144
§ 45. Neunzehntes Stundenbild. Lebensweise des Maikäfers . . 148
§ 46. Zwanzigstes Stundenbild. Der Kohlweissling 149
§ 47. Einundzwanzigstes Stundenbild. Der Maulwurf 155
§ 48. Zweiundzwanzigstes Stundenbild. Der Staar 160
§ 49. Dreiundzwanzigstes Stundenbild. Das Wasser 164
§ 50. Ausflug auf die Wiese 167
§ 51. Die Mittelstufe 171
§ 52. Lehrplan für die Mittelstufe 174
§ 53. Vierundzwanzigstes Stundenbild. Die Nagethiere 181
§ 54. Fünfundzwanzigstes Stundenbild. Die Klettervögel 185
§ 55. Sechsundzwanzigstes Stundenbild. Die Spinnen 188
§ 56. Siebenundzwanzigstes Stundenbild. Die Schmetterlingsblüthler 191
§ 57. Achtundzwanzigstes Stundenbild. Die Farnkräuter 193
§ 58. Neunundzwanzigstes Stundenbild. Die Salze 194
§ 59. Dreissigstes Stundenbild. Vergleichung der Eidechsen und Schlangen 196
§ 60. Die Oberstufe 198
§ 61. Lehrplan für die Oberstufe 200
§ 62. Einunddreissigstes Stundenbild. Die Nerven des menschlichen Körpers 206
§ 63. Zweiunddreissigstes Stundenbild. Die Fische 209
§ 64. Dreiunddreissigstes Stundenbild. Thier, Pflanze, Mineral . 212

11-13 STD

8 032919 991403

www.colibrisystem.com

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 072422188